117. Leyla Astorga Cárdenas

117.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Titular debe incluir los efectos del polvo sobre animales de baja movilidad como anfibios en ambientes de humedales y ríos cercanos a emplazamientos de torres y caminos de acceso en el apartado de manifestación de potenciales efectos, estableciendo medidas de mitigación y compensación de acuerdo a un área de influencia de 300 m en torno a las obras del proyecto para la fauna correspondiente a ambientes de humedales y ríos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera impacto significativo para algunas especies de anfibios, especificado en el capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA. Para mayor detalle ver la evaluación de Impactos: Ambientes para la fauna, en Anexo 14.40 del Adenda Complementaria, donde dentro de los ambientes susceptibles de ser afectados se consideran los humedales (ver Tabla 9. Ambientes para la fauna susceptibles de ser afectados, en numeral 3.2.); y la Descripción de Especies de Fauna en Categoría de Conservación 2013- 2015, en el Apéndice 6 del Anexo 3.9A de la Adenda Complementaria.

En relación al Área de Influencia, para Especies de fauna en categoría de conservación, y Ambientes para la fauna, se define en función de las características de la fauna presente en torno a las obras o actividades del proyecto, una extensión máxima, definida para fauna sensible, de 500 m a cada lado de la línea. Mayor detalle de las áreas de influencia definidas en Tabla 20: Justificación de la definición del Área de Influencia, por elemento ambiental, en Anexo PAC 1 del Adenda.

Esta evaluación complementaria de fauna, donde se especifica impacto significativo sobre algunos anfibios, implicó definir la medida de mitigación al impacto ambiental de la pérdida de ejemplares: generación de una "Área de exclusión de Anfibios". El detalle de la medida de mitigación y su plan de seguimiento se encuentran en el Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna, en la sección E, Medida y Plan de Seguimiento para Anfibios de la Adenda.

118. Leyla Astorga Cárdenas

118.1. Observación

Descripción del proyecto

No se entiende el uso de los conceptos "impacto primario" y "efecto secundario", en el marco de la determinación de la faja del área de influencia del proyecto, definición que no se encuentra en el EIA y sus anexos, y resulta fundamental para determinar que el proyecto se hace cargo de los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley 19.300. Se debe aclarar si la base de la torre corresponde al área de impacto primario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. A continuación se aclara el uso de los conceptos "impacto primario" y "efectos secundarios" en el marco de la determinación del área de influencia del proyecto para el componente flora y vegetación. En el Reglamento del SEIA se define "área de influencia" como aquella área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o

presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

Tomando en cuenta la definición anterior, a efecto de determinar dicha área de influencia y a modo de explicar metodológicamente el resultado de este espacio geográfico, se usaron los términos impacto primario (área influencia directa) y efecto secundario (área de influencia indirecta), considerando impacto primario como aquel donde existirá efectivamente la intervención y efecto secundario como aquel que ocurre en el área o espacio geográfico circundante donde se desarrollan los impactos primarios, y donde se pueden producir todos los impactos potenciales derivados de las interacciones entre las áreas intervenidas con obras y la flora y vegetación adyacente a las mismas.

Esta área de influencia se relaciona con el recurso, las obras y actividades del proyecto que serán intervenidas. En ese contexto, la delimitación de área de influencia de 50 metros, son complementarios a todas las intervenciones que generen las obras sobre el componente Flora y Vegetación. Por lo tanto, el área de influencia se refiere a todo lo inmediatamente adyacente al área de afectación (llamado metodológicamente efecto secundario) incluyendo esta misma (que se ha llamado impacto primario), con potencial de recibir algún impacto.

Para el caso de una torre (base), el área afectada se considera impacto primario, mientras que los 50 metros de buffer medidos desde los bordes del área despejada, se considera efecto secundario. El conjunto de estos impactos es llamado área de influencia.

119. Francisco Rioseco Hidalgo

119.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Alteración del valor paisajístico o turístico

Me gustaría canalizar a través de esta plataforma algunas soluciones a los impactos pronunciados en la comuna de Olmué, V Región, los cuales consisten en modificar el trazado de las líneas de transmisión por una ruta que genere un impacto natural de menores proporciones si se llegasen a instalar en esta zona de un potencial más elevado que cualquier otra ruta alternativa que se proponga en la propuesta original. El crecimiento de un país se mide en gran medida por su aumento de consumo de energía, y este proyecto responde en medida a las predicciones económicas que se tienen sobre Chile a pasos del 2020 y sumando la geografía que posee este país, se tiene que realizar esta transmisión de energía sin importar el costo económico que lleve este, pero generando el menor impacto en zonas como Olmué caracterizada por el turismo.

Evaluación técnica de la observación:

En relación a la propuesta de cambio de trazado, cabe señalar que el SEIA es un instrumento de gestión ambiental que permite introducir la dimensión ambiental en los proyectos y actividades que son presentados por un titular. En tal sentido, no es competencia del SEIA la evaluación de alternativas de proyectos, sino evaluar los proyectos tipificados en el artículo 10 de la Ley 19.300 en función de si éstos cumplen o no con la legislación ambiental vigente en el país. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que en el presente proceso se han evaluado los impactos ambientales significativos de este proyecto, contemplándose las medidas pertinentes de mitigación, compensación, reparación y/o restauración.

120. Francisco Rioseco Hidalgo

120.1. Observación

Descripción del proyecto

El peligro de descargas eléctricas, sobre todo si hay nieblas o riego capaces de producir incendios de dificultosa extinción y acceso como por ejemplo el vivido en Valparaíso, la capacidad que tenemos como país para mitigar un incendio de estas características, lo hacen más difícil en lugares vírgenes que hay en el sector La Dormida, Olmué, V Región.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera dar cumplimiento a la Norma SEG5-71 (norma que reglamenta las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes), para lo cual considera dispositivos de seguridad tendientes a controlar posibles descargas atmosféricas; dichos dispositivos tales como sistemas de mallas de tierra, además de las separaciones de conductores y uso de aisladores permite controlar efectivamente los riesgos inherentes de descargas accidentales en este tipo de proyectos (Líneas de Transmisión). Estos sistemas han sido utilizados no sólo en Chile, sino que en el mundo entero, siendo los modelos más eficaces a fin de disminuir o mitigar el riesgo de descargas que generen accidentes en líneas eléctricas.

Adicionalmente se establecen varios procedimientos que indican cómo actuar ante hechos o riesgos de origen antrópico (generado por el hombre o por sus acciones) entre los cuales se considera el incendio. Estos se encuentran descritos en el capítulo 8 del EIA bajo "riesgos antrópicos, Incendios". Además de eso se amplían las condiciones y procedimientos, para los casos de bosques, en el PAS 150 presente también en el EIA y sus Anexos.

Además y ante la aparición u observación de fuegos o incendios tanto en el período de construcción como en los de operación y cierre, se aplicará el protocolo de información establecido en el citado capítulo, a las partes interesadas.

Complementando lo anterior, el proyecto contempla la realización de capacitaciones a todo el personal en la etapa de construcción, relacionadas con la prevención, el "ataque" de incendios, uso de extintores y otros. Dicha capacitación será realizada por expertos en la materia con apoyo de CONAF. Por último se dotarán a todos los frentes de trabajo con extintores, rastrillos y palas adecuadas para apoyar las labores de control.

121. Juan Pablo Ayala Santander

121.1. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.5.8.2, en la Tabla 136 indican que la generación de residuos sólidos en la etapa de construcción será de 0,35 kg/hab/día. Esta cifra es muy inferior con respecto a datos del promedio de generación de residuos según el Ministerio de Medio Ambiente (1,0 kg/hab/día), y además, no condice con lo que se nombra en el punto 1.6.10.2, donde en etapa de operación se generaría 1 kg/persona/día. ¿Por qué esta diferencia?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la tasa de 0,35 kg/hab/día fue estimada en relación al requerimiento de transporte de los residuos sólidos domésticos, considerando que la gran mayoría de los trabajadores almorzarían y tomarían once en restaurantes o locales de expendio de alimentos más cercanos a los frentes de trabajo. No obstante lo anterior, y considerando el caso más desfavorable, que sería el que se diera alimentación completa, se rectifica el cálculo de residuos considerando una tasa de generación de 1,0 kg/hab/día.

Cabe señalar que el aumento de residuos sólidos domésticos no influye en los espacios de almacenamiento de los mismos, ya que se aumentará la frecuencia de retiro de ellos. Ello tampoco tiene incidencia significativa en el cálculo de emisiones y de la capacidad vial de las rutas de transporte.

121.2. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.5.5.3 en las tablas 100 y 101 no se indican la unidad en que están expresadas la cantidad de acero para las líneas principales y de conexión respectivamente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que las unidades referidas en las tablas 100 y 101 del punto 1.5.5.3 del Capítulo 1 del EIA, corresponden a toneladas (ton). En el numeral 1.13 del Anexo PAC N° 1 del Adenda se rectificó la información presentada en el EIA en las siguientes tablas:

Tabla 5 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en las líneas principales (500 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones - Nueva Maitencillo	5029	887	5916
Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar	7144	2015	9159
Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	14318	3580	17898
Total (Ton)	**26491**	**6482**	**32973**

Tabla 6 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en la línea de conexión entre subestaciones (220 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones – Cardones existente	198	116	314
Nueva Maitencillo – Maitencillo existente	0	83	83
Nueva Pan de Azúcar - Pan de Azúcar existente	546	413	959
Total (Ton)	744	612	**1356**

121.3. Observación

En el punto 1.4.6.4 en la Tabla 81 no se considera al Embalse Los Aromos como cuerpo de agua que cruzaría el tendido eléctrico, siendo que en el punto 1.4.5.3 Descripción Tramo Aéreo Lote 3 se nombró que lo cruzaría.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en la Tabla 81 "Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3" del EIA, se presentan los cauces de escurrimientos permanentes del lote 3, es decir ríos y esteros, por lo que no corresponde incluir en esta tabla el Embalse Los Aromos. Por lo anterior, el cruce del Proyecto con el Embalse Los Aromos es mencionado en el acápite 1.4.5.3 del Capítulo 1 del EIA.

121.4. Observación

Descripción del proyecto

En la Línea Base de la Calidad del Aire no incluyen al Ozono Troposférico al descartarlo como una posible emisión del proyecto, siendo que "Se ha calculado que una línea de transporte de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora" (Gary, 1979).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produce ozono a nivel troposférico. Sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la Organización Mundial de la Salud, en la nota descriptiva N° 205 del Proyecto Internacional CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema".

Por las razones expuestas, en el presente proceso de evaluación se ha descartado la generación de impactos a causa de la producción de ozono troposférico.

121.5. Observación

En la Línea Base de la Calidad del Aire, en especial en los puntos 3.3.1 y 3.3.2, en relación a las emisiones registradas en las estaciones de Puchuncaví y Valle Alegre, no menciona que la zona ha sido declarada saturada de PM10 según decreto 252/93 del Ministerio de Minería, y que en estos instantes se encuentra en proceso de actualización.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. No obstante se hacen las siguientes aclaraciones.

La línea de base consiste un informe técnico que tiene como objetivo describir el estado del medio ambiente en el área del proyecto, en el caso particular del componente calidad del aire, esta descripción se realiza contrastando las mediciones válidas disponibles con las normas de calidad del aire vigentes. La normativa ambiental aplicable y su forma de cumplimiento se deben presentar en el Capítulo respectivo del EIA.

El D.S. N° 346/93 del Ministerio de Agricultura, declaró como zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable a la zona circundante al Complejo Industrial Ventanas, en las áreas jurisdiccionales de las comunas de Puchuncaví y Quintero. La definición geográfica de la zona saturada incluye la ubicación de las estaciones de Puchuncaví y Villa Alegre. Adicionalmente, el D.S. N° 252/93 del Ministerio de Minería, "Plan De Descontaminación Del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería,

Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A.", este documento corresponde al instrumento de gestión ambiental que busca recuperar los niveles de concentración establecidos en las normas de calidad del aire en el área saturada.

El Plan de Descontaminación mencionado establece metas y restricción exclusivas para el complejo industrial de Ventanas, en consecuencia no guarda relación con el proyecto en evaluación, por lo anterior no es considerado como normativa ambiental aplicable al proyecto.

121.6. Observación

En el capítulo sobre Hidrología no se nombran las cuencas que están con resolución de agotamiento de aguas superficiales (Elqui, Choapa, Limarí, Putaendo y Mapocho), restricción (Huasco, Petorca, Choapa, Limarí) y prohibición de extracción de aguas subterráneas (Copiapó). Esta condición deja a estas cuencas vulnerable a cualquier intervención que se les haga.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el abastecimiento de agua para el proyecto, provendrá desde empresas reconocidas de la zona que tengan autorización de venta de aguas de tipo industrial o que cuenten con autorización y derechos de aprovechamiento consuntivos legalmente constituidos en cada una de las regiones del proyecto. Las autorizaciones, guías de despacho y copia de los derechos otorgados se mantendrán en obra a disposición de las autoridades para su fiscalización.

Por lo anteriormente descrito, y a pesar de que efectivamente existen cuencas con resolución de agotamiento de aguas superficiales, de restricción y prohibición de extracción de aguas subterráneas, no se consideró necesario ahondar en esta información como parte de la Línea de Base del proyecto toda vez que el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad.

121.7. Observación

Línea base

Medio físico

No incluyen en el capítulo 4 de Predicción y Evaluación de Impactos la generación de ozono troposférico producto de la actividad de transmisión de la energía eléctrica, tal como lo documenta (Gary, 1979): "Se ha calculado que una línea de transporte de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora".

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produce ozono a nivel troposférico. Sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la Organización Mundial de la Salud, en la nota descriptiva N° 205 del Proyecto Internacional CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema".

Por las razones expuestas, en el presente proceso de evaluación se ha descartado la generación de impactos a causa de la producción de ozono troposférico.

121.8. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

No incluyen en el capítulo 4 de Predicción y Evaluación de Impactos diversos daños a la salud humana producto de la cercanía de tendido eléctricos de alta tensión y documentados por diversas fuentes, como por ejemplo: cáncer de mama (Tchernitchin, 2004), abortos (Tchernitchin, 2004), Alteración de tratamientos con psicoactivos, con incidencia en suicidios (Tchernitchin, 2004), leucemia (C.Y. Li y Cols, 1997), y diversos casos de cáncer infantil como leucemia, tumores al sistema nervioso central y linfomas malignos (Tchernitchin, 2004; Wertheimer y Leeper, 1979; Feychting y Ahlbom, 1993; Universidad de Oxford, 2005).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad Méd Soc (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

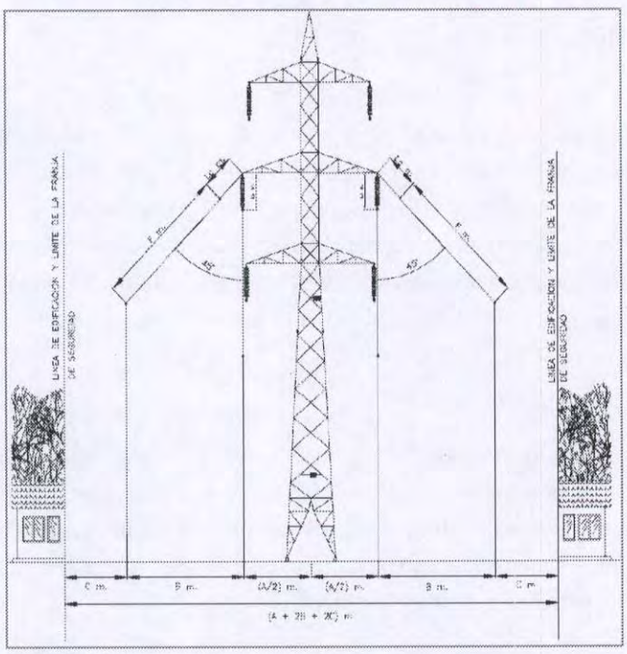
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Limite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

121.9. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

Con el fin de evaluar a cabalidad este proyecto es que solicito mayor información sobre los impactos del proyecto en lo que se refiere a los PCBs (Bifenilos Policlorados) y/o SF6 (hexafluoruro de azufre) usados en los aislantes y refrigerantes de transformadores en las subestaciones eléctricas y que además son considerados como compuestos cancerígenos. También si se consideran medidas de mitigación de los gases resultantes de la utilización de estos elementos, y que contribuyen al efecto invernadero local y a enfermedades graves; además de ser transportados por el viento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que no se utilizarán Bifenilos Policlorados (PCB) en el proyecto, los sistemas de refrigeración serán en base a aceites dieléctricos tipo Hyvolt II que son destilados de petróleo.

Respecto a la utilización del Hexafluoruro de Azufre (SF6) considerado en el proyecto, este es usado como aislante, y se encuentra completamente contenido en el equipamiento a utilizar, por lo que bajo condiciones normales de operación, no se generan pérdidas del gas al ambiente. En este sentido a continuación se presentan las características de seguridad para el SF6:

Tabla 56: c) Cruces de la línea de transmisión con Líneas Eléctricas de Alta, Media y Baja Tensión en el Lote 3

Región	Provincia	Comuna	LT Alta Tensión	Coordenadas WGS 84	
				Norte	Este
Valparaíso	Petorca	La Ligua	220 kV	6.414.468	279.128
			220 kV	6.413.526	278.914
		Papudo	60 kV	6.406.171	278.875
		Zapallar	110 kV	6.390.551	277.204
			10 kV	6.390.310	277.226
			220 kV	6.389.892	277.230
	Valparaíso	Puchuncaví	220 kV	6.370.851	274.734
			60 kV	6.364.603	275.375
			220 kV	6.364.586	275.374
		Limache	220 kV	6.364.586	275.374
			60 kV	6.348.609	281.003

Además de lo anterior y según definición de la NCh 1411 Identificación de Riesgos de Materiales:

Riesgo para la Salud Grado 1: Materiales cuyo efecto a su exposición puede ser irritación, pero con una lesión residual leve, aun cuando no se de tratamiento, incluyendo los que requieren el uso de máscaras para gases con filtro.

Riesgo de Inflamabilidad Grado 0: Materiales que no se queman. Este grado incluye cualquier material que no se quema en el aire cuando está expuesto a una temperatura de 816°C, por un período de 5 min.

Riesgo de Reactividad o Inestabilidad Grado 0: Materiales que por sí mismos son normalmente estables, aun en condiciones de exposición al fuego y que no reaccionan con el agua.

Se manipularán los productos de acuerdo a lo establecido en hoja de seguridad respectiva, de modo de minimizar cualquier efecto secundario en el ambiente. Sin perjuicio de lo anterior, para ninguno de los productos mencionados en la presente respuesta se demuestra una relación causa-efecto que indique que son generadores de cáncer.

Se adjuntan las Hojas de Seguridad en: Anexo 9.14 Aceite Dieléctrico y Apéndice PAC 1.093 HDS Gas SF6 (Hija de datos de seguridad de materiales, entregado por INDURA).

121.10. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

Debido a que la ionización del aire producida por estas líneas de alta tensión (efecto corona) atrae gases del tipo aerosoles contaminantes (en especial en las cercanías de zonas industriales y zonas saturadas como Puchuncaví y la bahía de Quintero), quisiera saber qué medidas de mitigación adoptara el titular y si en los estudios sobre emisiones presentados en el proyecto se considera el efecto sinérgico que pueden tener las propias emisiones de las líneas en combinación con las concentraciones de gases contaminantes presentes en las cercanías a zonas industriales y como estas pueden afectar a la salud. Atendido que estas partículas se desplazan con el viento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona está causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a los altos niveles de tensión de la línea y a condiciones meteorológicas específicas. El efecto corona es un fenómeno ampliamente conocido y no representa ningún peligro para la salud. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud declaraba en una Nota Descriptiva N°205 publicada en noviembre de 1998 que "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud" (Nota descriptiva OMS N° 205, Noviembre de 1998. "Los campos electromagnéticos y la salud pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF)").

Los efectos que pueden generarse por el efecto corona, como ruido audible y radio interferencia, fueron analizados en el EIA clasificándose como poco significativos. No obstante para evaluar si es que el proyecto generará riesgo sobre la salud de la población, se calculó el campo electromagnético (CEM) que se percibirá en el límite de la franja de seguridad y se comparó con las recomendaciones internacionales, que establecen límites seguros de exposición permanente a CEM. La magnitud del campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad es aproximadamente de 0,243 kV/m y el flujo magnético de 41,76 mG, en tanto que los límites establecidos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante), corresponden a 5 kV/m y 1.000 mG respectivamente. Es decir, ya en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

Los antecedentes expuestos apuntan a la inexistencia de evidencia científica que concluya con certeza efectos negativos sobre la salud de las personas por la exposición a niveles bajos de CEM. La exposición a niveles más altos, que podrían ser perjudiciales, está limitada por directrices internacionales, las que han sido consideradas en la evaluación y cuyos valores son cumplidos ampliamente por el Proyecto.

En relación a las emisiones, durante el proceso de evaluación no se encontró relación entre las emisiones atmosféricas y los campos electromagnéticos. Para el caso de la región de Valparaíso, el estudio de estimación de emisiones indica que las mayores emisiones corresponden a material particulado respirable, las que alcanzan un valor de 300,79 ton, seguidas por las emisiones de NOx

de 46,27 ton. Las emisiones predominantes corresponden a las de material particulado respirable (MP10) generadas por el tránsito vehicular asociado al Proyecto. El proyecto no presenta impactos negativos de relevancia. Como parte de las medidas de control de emisiones, se propone lo siguiente: Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape; Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día; Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas; Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra; Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto; El transporte de material tanto el propenso a generar emisión de material particulado como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta. Mayor detalle sobre el estudio técnico de las emisiones en Anexo Estimación de Emisiones Atmosféricas del Anexo 4 del EIA del Capítulo 15 del EIA.

Respecto de la franja de seguridad, esta corresponde a la porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, donde por razones de seguridad se restringen los usos de suelo y actividades, prohibiendo en este espacio la existencia de casas u otras construcciones. El ancho de la franja se ha definido de acuerdo al Artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

Dicho lo anterior, y considerando que la magnitud del campo eléctrico y magnético en cualquier lugar fuera de la franja de seguridad es muy inferior a la propuesta de límites de exposición desarrollada por la ICNIRP, no se generarán los efectos a la salud.

Por último se indica que para efectos de verificar el cumplimiento de las normas de ruido y radio interferencia por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido y radio interferencia más intensos. Dicha condición atmosférica es la de lluvia.

121.11. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Los impactos en la Dimensión Socioeconómica son subestiman específicamente en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, Limache. La disminución de la plusvalía y la disminución de terrenos aptos para la actividad agrícola y turística con alto valor agregado son aspectos importantes que no son considerados en el presente estudio. Además, disminuyen el impacto temporal a tan solo la etapa de construcción, siendo que los impactos antes mencionados quedarán como secuela durante toda la vida útil del proyecto. Además, las acciones correctivas de los impactos en esta área no se mencionan.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación, salvo en el caso que se indica más adelante. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

a) Respecto a la evaluación de los impactos sobre la Dimensión Socioeconómica en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, se aclara que se consideró dentro del área de influencia de la componente ambiental Medio Humano, los asentamientos de cualquier tipo ubicados dentro de un radio de 2 kilómetros de las obras del proyecto. De esta forma, y como se incluye dentro de los puntos 5.6.2 y 5.6.3 del Capítulo 3 parte 3 del EIA, se analizaron los asentamientos de Lliu

Lliu y Los Aromos-Los Laureles. La evaluación y valoración de los impactos en la Dimensión Socioeconómica se incluye en el Capítulo 4 del EIA "Predicción de Impactos V Región" y se centró, para Los Aromos-Los Laureles (acápite 7.3.7.11), en los sectores de Embalse Los Aromos, Los Laureles Bajo, El Maqui y Queronque. En tanto para Lliu Lliu (acápite 7.3.7.12) se consideraron los sectores de Lliu Lliu Bajo y Lliu Lliu Alto. El principal impacto en el sector de Los Aromos-Laureles es la "afectación al espacio con uso económico y recursos naturales" (medianamente significativo) debido sólo a las actividades de la etapa de construcción. En el sector de Lliu Lliu el impacto principal es la "afectación sobre las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas" (medianamente significativo) también derivado de las actividades de la etapa de construcción. En ambos casos las afectaciones se asocian a la interrupción y dificultad para la realización de las actividades económicas debido a que en los predios por los que se proyecta la Línea de Transmisión Eléctrica existe en la actualidad actividad ganadera, agrícola y turística. Sin embargo, en ambos casos, la evaluación de impacto arrojó una valoración medianamente significativa y por tanto no corresponde realizar medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

b) En relación a la potencial disminución de la plusvalía de los terrenos cercanos al Proyecto, se debe aclarar que lo señalado sobre esta materia excede el ámbito de aplicación de las normativas medioambientales. Por lo anterior esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente este aspecto de la observación.

121.12. Observación

Línea base

El medio humano

El titular debe entregar mayor información sobre el transporte y la afectación de la vialidad local para la comuna de Limache, sólo se incluye una tabla general con el número de vehículos y la cantidad de tiempo a utilizar, pero no se precisa frecuencia ni horarios de circulación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto considera la utilización de vías públicas existentes tanto en áreas urbanas como rurales, para tránsito de vehículos con suministros de materiales y para transporte de personal, los que cumplirán con la normativa sectorial y ambiental. Por otro lado, se indica que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, el transporte de equipos que superen los límites de peso máximo establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.

Cabe señalar que la intensidad de uso de estas vías será muy baja, dado que el Proyecto se trata de una construcción lineal con estructuras livianas prefabricadas, cuyos frentes de trabajo se irán desplazando a razón de 42 km por mes, por lo tanto, la percepción de duración de la construcción en cada comunidad (por ejemplo en Limache) será menor a 1 mes.

En cada sector de trabajo, se exigirá a la empresa de transporte, elaborar una cartilla de seguridad, identificando los principales puntos o sectores críticos en términos de seguridad vial, para que tome medidas de manejo seguro para evitar accidentes de tránsito.

Como información complementaria, en los Anexos 1.12A y 1.12B, del Capítulo 1 del Adenda se pueden observar los Accesos Proyectados y existentes; y caminos temporales y permanentes del proyecto.

Respecto de las frecuencias diarias para el transporte de insumos y transporte de personal cabe señalar que, en términos generales, el flujo máximo esperable es de 44 camiones/ día para el caso de transporte de insumos, y de 39 vehículos al día para el caso de transporte de personal. En relación a los viajes en hora punta esperables durante la construcción del proyecto, se tiene que en los casos

más restrictivos se espera un flujo máximo respectivo de 29 y 31, particularmente en las intersecciones de Ruta 43 con Ruta Sin Rol, Ruta 5 con D-190, Ruta 5 con D-85, Ruta 5 con D-560 y Ruta con D-620.

Respecto a los horarios del tránsito, éstos se circunscriben al horario general de las faenas de construcción, el cual es diurno y no contempla la realización de faenas nocturnas entre las 21:00 y 07:00 hrs.

121.13. Observación

Descripción del proyecto

El titular debe entregar mayor información sobre el transporte y la afectación de la vialidad local para la comuna de Limache, debe indicar explícitamente si los camiones y la maquinaria pesada realizarán giros a la izquierda y cuáles serán las medidas de mitigación que el Titular implementará para evitar accidentes de tránsito.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto considera la utilización de vías públicas existentes tanto en áreas urbanas como rurales, para tránsito de vehículos con suministros de materiales y para transporte de personal, los que cumplirán con la normativa sectorial y ambiental. Por otro lado, se indica que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, el transporte de equipos que superen los límites de peso máximo establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.

Cabe señalar que la intensidad de uso de estas vías será muy baja, dado que el Proyecto se trata de una construcción lineal con estructuras livianas prefabricadas, cuyos frentes de trabajo se irán desplazando a razón de 42 km por mes, por lo tanto, la percepción de duración de la construcción en cada comunidad (por ejemplo en Limache) será menor a 1 mes.

En cada sector de trabajo, se exigirá a la empresa de transporte, elaborar una cartilla de seguridad, identificando los principales puntos o sectores críticos en términos de seguridad vial, para que tome medidas de manejo seguro para evitar accidentes de tránsito.

Como información complementaria, en los Anexos 1.12A y 1.12B, del Capítulo 1 del Adenda se pueden observar los Accesos Proyectados y existentes; y caminos temporales y permanentes del proyecto.

121.14. Observación

Descripción del proyecto

El titular debe entregar mayor información sobre el uso de helicópteros para la instalación de las torres T785 a T821 sobre el sector de Lliu Lliu y Fundo las Pataguas, los cuales son mencionados sólo en la Descripción del proyecto, sin aclarar si los helicópteros volarán desde Santiago a Limache con las torres colgando o las tomarán en otro sector, el cual no viene especificado. Sin perjuicio de lo largo del trayecto, no vienen indicadas las rutas de vuelo como tampoco están incorporadas en la definición del área de influencia, en la predicción y evaluación de impactos como tampoco en Capitulo 08 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, que es lo más grave.

Evaluación técnica de la observación:

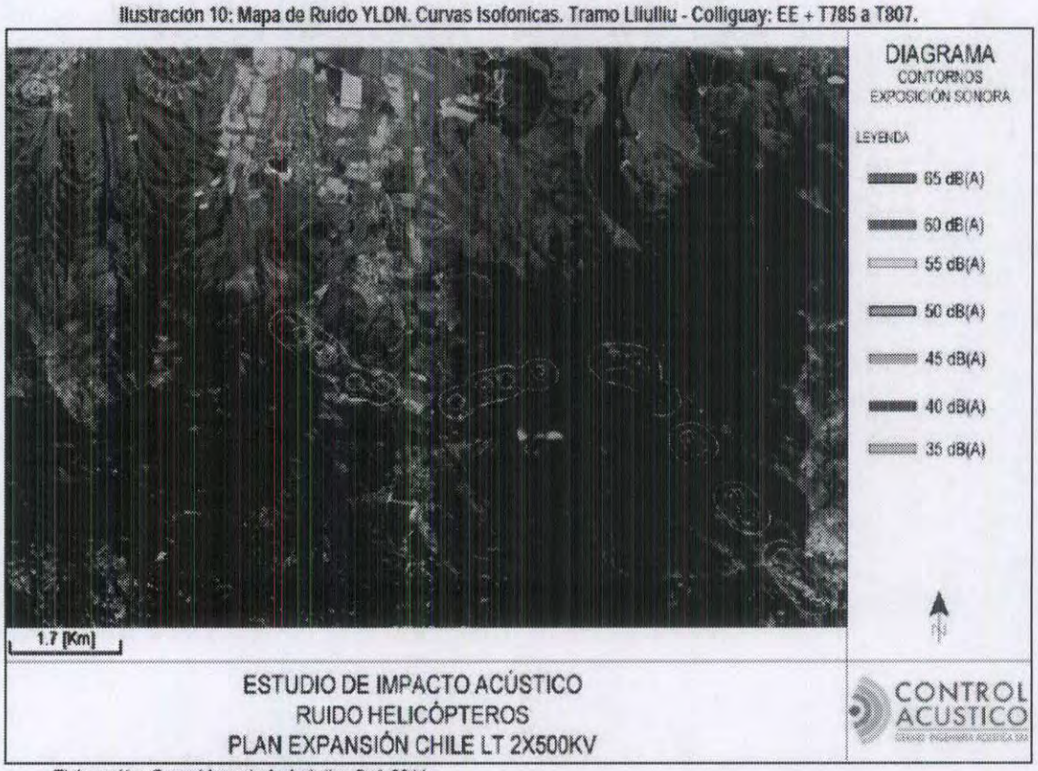
Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que los helicópteros que se consideran para

apoyar la construcción en sectores de difícil acceso de la comuna, volarán desde los sectores de helipuertos considerados en el proyecto. Los materiales para armar las estructuras serán llevadas por partes hasta los lugares de emplazamiento donde las torres se armarán in situ. Los helicópteros de ninguna manera volarán desde Santiago a la comuna de Limache y a los sectores de Lliu Lliu y Fundo Las Pataguas con las torres colgando. El emplazamiento de helipuertos, rutas de vuelo y tramos del trazado donde se construirá con apoyo de helicóptero, se presentan en el Apéndice PAC 1.010, Helipuertos, Tramos y Rutas de Vuelo, del Anexo PAC 1 del Adenda, a través de un archivo KMZ.

Respecto de la determinación de área de influencia en relación a la utilización de helicópteros, cabe señalar que ésta no se ha definido dado que el impacto del ruido por uso de helicóptero es poco significativo. Esto se evidencia en que de acuerdo a las modelaciones efectuadas, en ningún lugar se supera el YLDN (nivel de ruido día-noche anual) de 65 dB(A) que es el nivel máximo permitido más restrictivo de la FAR 150, Norma Norteamericana de referencia y de uso extensivo para la evaluación de operaciones aeroportuarias en el país. En la siguiente imagen se indica el estudio de ruido realizado para la zona de Lliu Lliu:

Ilustración N°10: Mapa de Ruido YLDN. Curvas Isofónicas. Tramo Lliu Lliu-Collipay: EE+T785 a T807, en Anexo 14.3A Estudio de Impacto Acústico Ruido Helicópteros de la Adenda Complementaria.

Ilustración 10: Mapa de Ruido YLDN. Curvas Isofónicas. Tramo Lliulliu - Colliguay: EE + T785 a T807.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2014.

Respecto a los procedimientos a desarrollar para evitar cualquier emergencia relacionada con la utilización de helicópteros, cabe señalar que todo emplazamiento eventual en que sean utilizados helicópteros, se dará cumplimiento a lo estipulado en la Norma Aeronáutica DAN 137 y sus leyes y códigos de base (Ley 16.752, DAR 06 y DAR 43 entre otros) y el "Reglamento de Aeródromos" DAR-14. Además, se dará cumplimiento a lo estipulado en el capítulo B "Reglas de Operación", definidas en la Norma Aeronáutica DAN 137, punto 137.103, sobre el programa de seguridad operacional, que será aprobada por parte de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC); y a lo expresado en el capítulo L "Operación de Helicópteros con carga externa", donde se deberá aprobar específicamente el "manual de operaciones" por parte de la DGAC antes de su puesta en servicio.

121.15. Observación

Descripción del proyecto

En relación al emplazamiento de las partes y obras del proyecto, el Titular debe entregar información accesible respecto a si se interviene algún cauce en el área de la comuna de Limache, presentando un plano actualizado, a escala adecuada y en detalle que ilustre la hidrología del sector superpuesta con las obras y partes del proyecto. En la eventualidad de existir la intervención de cauces naturales en el área, indicar si estos contemplan obras de defensas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en el Apéndice PAC 1.011 del Adenda se acompaña archivo KMZ, a través del cual pueden apreciarse el detalle de todas las obras del proyecto que se considera emplazar en la comuna de Limache, y su relación espacial respecto a la hidrografía de la comuna de Limache, incluidos los cursos de agua permanente, temporales y espejos de agua atravesados aéreamente por el proyecto.

Por otra parte, si bien la hidrología es una componente del medio ambiente que fue desarrollada en el EIA, ella no es afectada por el proyecto . No obstante y a mayor abundamiento, en los casos en los que por razones de mayor seguridad de las estructuras se ha estimado justificable mover alguna de las ellas, se ha desplazado dichas estructuras sobre el eje del trazado, alejándolas del margen de los cauces hasta puntos de su nueva ubicación en los cuales se presentan características y condiciones ambientales iguales a las de los lugares donde se consideraba instalarlas originalmente, esto a efecto de no incrementar el impacto ambiental evaluado en otras componentes. Cabe señalar, que todos los movimientos de torres se realizaron dentro de las áreas de estudio cubiertas por los levantamientos de línea base del EIA. Dichos desplazamientos de estructuras han acontecido en las siguientes torres (ver respuesta a observaciones 10.6 h y 10.11 b de la Adenda Complementaria; y el trazado definitivo en Anexo 1.1A de la Segunda Adenda Complementaria).

Por otra parte, no se configura la intervención de cauces, el proyecto no considera intervenir cauces de escurrimiento permanente con ningún tipo de obras, y por lo tanto, con se requiere evaluar impactos sobre el recurso hídrico. Técnicamente la intervención de cauces de escurrimiento permanente es innecesaria desde el punto de vista del desarrollo de la ingeniería para este proyecto y menos se justifica en el territorio donde se desarrollará. En efecto, las luces cubiertas por el proyecto entre una y otra estructura, alcanzan a cubrir distancias de más de seiscientos metros, como es en el caso del río Aconcagua que corresponde al curso de agua permanente de mayor envergadura atravesado por el proyecto. Ello es posible debido a la naturaleza de los proyectos de transmisión eléctrica, los cuales consideran básicamente la construcción de torres que mantienen una distancia importante entre ellas (aproximada de 450 m en promedio en el caso de este proyecto) y que sostienen en forma aérea un tendido de cables conductores de electricidad. Debido a las amplias luces que pueden cubrir los tendidos de eléctricos entre torres, ello los hace ser bastante flexibles al momento de definir la ubicación de las torres, lo que ha permitido sortear todos los cursos de agua en la comuna de Limache. En consecuencia, no se considera ningún tipo de defensas o protección en cauces de la comuna de Limache.

121.16. Observación

Descripción del proyecto

Se solicita al titular indicar si su proyecto requerirá de áridos para la confección de hormigones, de ser así deberá informar la procedencia del árido a ocupar en las diversas obras, respaldando la disponibilidad de éste material por parte del proveedor, en particular si viene del lecho del Río Aconcagua, incorporando en su análisis de Predicción y evaluación de impactos el uso de este insumo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar el proyecto considera comprar hormigones premezclados a empresas especializadas en la confección de hormigones estructurales para materializar las obras del proyecto que requieren ser construidas con concreto (fundamentalmente fundaciones para torres y obra gruesa de subestaciones). En el caso de requerirse confeccionar hormigones in situ, se adquirirá las mezcla en seco a las mismas empresas de tal manera que sólo se requiera añadir la cantidad de agua necesaria para preparar la mezcla mediante el empleo de betoneras. En caso que fuera eventualmente necesario el uso de áridos, ellos serán adquiridos a empresas que cuenten con RCA vigente para la explotación de áridos.

121.17. Observación

El Titular debe precisar y detallar los pesos máximos de los vehículos y maquinaria pesada a utilizar en su proyecto y si la vialidad local está diseñada para soportar dichos usos intensivos, incluyendo está situación en sus matrices causa efecto a fin de proceder a predecir y evaluar los impactos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera la utilización de vehículos y maquinaria pesada sólo en la fase de construcción, a saber, vehículos motorizados, camiones y maquinaria. Junto a lo anterior, cabe señalar que los vehículos y maquinaria pesada, que se utilizarán durante todas las fases del Proyecto, cumplirán con los pesos máximos establecidos por el D.S. N°158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, que "Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos". Respecto de lo anterior, el titular se compromete a que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del Proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N°158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, detallados en la siguiente tabla:

Tabla Numeral 1.166, Anexo PAC N° 1, Adenda.

Eje	Rodado	Toneladas
Simple	Simple	7
Simple	Doble	11
Doble	Simple	14
Doble	Simple + Doble	16
Doble	Doble	18
Triple	Simple	19
Triple	2 Dobles + 1 Simple	23
Triple	Doble	25

De acuerdo con lo anterior, el proyecto dará cumplimiento lo exigido por los artículos 6 y 7 del D.S N°158/1980 MOP. Para acreditar el cumplimiento de los estándares de seguridad y ambientales, el titular del Proyecto exigirá que los vehículos motorizados que se utilicen estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, y cuenten con sus respectivas revisiones técnicas al día, rótulos y distintivos que acrediten el cumplimiento de la norma. Los que no lo porten no serán admitidos en la obra. Para efectos de verificación, se llevará un registro actualizado cuya tuición corresponderá al encargado de obra.

No se permitirá la circulación de vehículos pesados que excedan la capacidad de soporte de vías y puentes. No se considera carga pesada hacia los lugares de emplazamiento de torres. Para esos

efectos, solo se requiere llegar con los materiales específicos para la construcción de cada una de las torres. Las empresas de ingeniería encargadas de la construcción de la línea eléctrica en cada lote del proyecto, revisarán y evaluarán la resistencia de cada una de las vías y puentes en tramos de ruta hacia los emplazamientos de torres antes de ordenar el despacho de materiales hacia ellos.

Cabe mencionar que la carga pesada que se considera realizar es fundamentalmente hacia los lugares de emplazamiento de subestaciones: Nueva Cardones, Nueva Maitencillo y Nueva Pan de Azúcar. En estos casos, la carga pesada circulará por ruta 5 norte y de ahí por las rutas secundarias a las áreas de emplazamiento de subestaciones nuevas. En el caso del transporte de carga pesada a la subestación Nueva Cardones, ella se realizará íntegramente por ruta 5. En el caso del transporte de carga pesada a la nueva subestación Maitencillo ello se realizará por ruta 5 hasta Vallenar, para luego seguir por ruta C-46 y C-472 hasta el lugar de emplazamiento de esa subestación. En el caso del transporte de carga pesada hacia la subestación Nueva pan de Azúcar esta será llevada por ruta 5, conectando en ruta D-427 para finalmente llegar por ruta 43 hasta dicha subestación. El transporte de carga a instalaciones de faena y bodegas intermedias se realizará fundamentalmente por ruta 5, rutas secundarias y caminos de tierra en buen estado. En aquellos casos en que las vías o puentes no sean adecuadas para el transporte de las cargas a transportar, ellas no serán utilizadas.

De acuerdo a los antecedentes presentados, el impacto de los vehículos y maquinaria pesada y sobre la vialidad local no fue considerado significativo en el presente proceso de evaluación.

121.18. Observación

No ambiental

El Titular presenta un Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, que no da cuenta en ningún momento del requerimiento normativo establecido en los Artículos 102, 103 y 104 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyo objeto de protección son en primer término el medio ambiente como también la población. El Titular ha presentado un Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias desde la perspectiva de la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, que puede ser muy pertinente, pero que no corresponde a lo solicitado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que de acuerdo al literal j) del artículo 18 del RSEIA, el proyecto ha presentado un plan de contingencias y de emergencias asociado a las eventuales de riesgo o contingencia identificadas, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 2° del Título VI del RSEIA.

Respecto de lo anterior, en el *Capítulo 8 del EIA se presentan las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables*, y se presenta un resumen de éstas en el *Anexo 9.1-5 Actualización Fichas Resumen Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias de la Segunda Adenda Complementaria.* Medidas que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En este Plan, se identifican los peligros, tanto de origen natural o antrópicos que pueden afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, según la magnitud y valoración del riesgo. De esta manera, es considerado para cada peligro identificado la mayor valoración según la etapa del proyecto; además los peligros afectos a las instalaciones, sean estas provisorias o definitivas, son los que se evaluaron y de cómo ellos pueden afectar al medio circundante sea éste natural, artificial y/o humano.

Además de lo anterior, a nivel de diseño, se tomaron en cuenta estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante tratando siempre de afectar lo menos posible el entorno dadas las características técnicas a cumplir.

No obstante lo anterior y, en la eventualidad de que estas medidas de ingeniería no fuesen suficientes, se plantearon aquellas consideraciones detectadas en la etapa de desarrollo del EIA, incorporando los peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, evaluando la magnitud del riesgo y planteando las medidas de control adecuadas a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen afectando no solo al área de instalación, sino que además al medio circundante a las instalaciones planteadas para el proyecto, esto es, controlando la fuente del peligro se puede controlar de mejor medida el riesgo remanente, eliminándolo o al menos mitigando su impacto.

Adicionalmente, en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria del EIA "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", se presentan mayores grados de detalle para algunos de los riesgos antrópicos a fin de explicar de mejor manera las medidas de control de los riesgos (contingencias) y los planes de emergencia ante la posibilidad de que las medidas de control sean insuficientes. En el mencionado Plan se identifican Medidas de Prevención de Contingencias para: riesgo por accidente de tránsito general, riesgo por derrame de sustancias peligrosas y residuos industriales peligrosos y no peligrosos, riesgo de accidentes por uso de herramientas y maquinarias, riesgo de incendios forestales, riesgo de atropellos de fauna, riesgo de afectación de nidos; y medidas del Plan de Emergencias de: derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en áreas de trabajo y/o durante su transporte, derrame debido a accidente de tránsito, derrame accidental en instalación de faenas y frentes de trabajo, incendio forestal, atropello de fauna, acostumbramiento de la fauna a la interacción con seres humanos, colisión de la avifauna con el tendido eléctrico y daño a la fauna silvestre por otras causas tales como incendios, Informe de la Emergencia, y, Comunicación de la Emergencia.

Dado lo anterior, el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias presentado responde a los requerimientos que el RSEIA establece en sus artículos 102, 103 y 104, a su haber: *"Artículo 102, Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá* ***proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias****; Artículo 103, el* ***Plan deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia*** *que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; Artículo 104, el Plan deberá describir las* ***acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia****. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan"*

121.19. Observación
La incapacidad del Titular de diseñar un Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias adecuado y pertinente, que aborde las eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente o a la población, se traducen en que el Estudio de Impacto Ambiental no se hace cargo correctamente de los efectos, características o circunstancias del Art. 11 de la Ley de Bases Generales para el Medio Ambiente en lo que respecta al riesgo para la salud de la población y los efectos sobre los recursos naturales renovables.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Capítulo 5 del EIA el Titular presenta el análisis en relación a los efectos, características o circunstancias contemplado en el Artículo 11 de la Ley N° 19.300 y en los Artículos 5° al 10° del Reglamento del SEIA, a continuación se presenta un resumen de este análisis:

Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos.

Emisiones atmosféricas: Durante la fase de construcción, estas corresponden a material particulado respirable (MP10 y MP2.5) generado por las excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal. Además, se considera la emisión de gases de combustión (CO, NOx, HC, MP10 y MP2.5) provenientes de la maquinaria utilizada en el Proyecto. Debido a que los trabajos serán acotados en el tiempo y solo a las áreas de trabajo, estas se consideran no significativas, por lo que no se superarán las normas de calidad primaria.

Para la fase de operación, el Proyecto no considera emisiones atmosféricas significativas debido a que las únicas emisiones generadas corresponden a las asociadas a las labores de mantenimiento y reparación de la LAT y las S/E. En efecto, se trata de trabajos aislados, de baja frecuencia y que requieren una pequeña cantidad de personal.

Al respecto, la estimación de emisiones totales para cada una de las regiones, asociadas a las distintas actividades se presentan en el punto 1.6 del Capítulo 15 Anexo 4 del EIA.

Emisiones de ruido y vibraciones: Durante la fase de construcción, se generan emisiones de ruido asociadas a las actividades de excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal, tronaduras.

Para la fase de operación, el ruido se asocia al efecto corona producido en la LAT y las S/E debido a condiciones atmosféricas de alta humedad.

Para la estimación de emisiones de ruido se identificaron distintos receptores en el área de influencia del Proyecto, los que se presentan en detalle en las Tablas 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 del Estudio de Ruido adjunto en el Anexo 1.18 de la Adenda.

En relación al impacto acústico, en cada uno de los receptores se realizó una modelación respecto del cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA para las fuentes fijas, a la norma "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transit Administration (FTA) para las fuentes asociadas al transporte, y a la norma norteamericana "Measurement Procedures for the Enforcement" para el caso de las tronaduras. Al respecto, en todos los receptores se establece un cumplimiento normativo, considerando la ejecución de ciertas medidas de manejo que se implementarán en diversos puntos, tales como: barreras acústicas modulares, restricción simultánea de maquinaria, faenas manuales y restricción de faenas nocturnas. Los puntos donde se establecerán dichas medidas se presentan en detalle en el punto 9.1.5 y 9.2.5 del Estudio de Ruido antes señalado.

En relación al impacto de las vibraciones, en los receptores asociados a ella se realizó una modelación en relación a la noma "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la FTA para el caso de la maquinaria y a la norma alemana "Deutsches Institut für Normung" (DIN 4150:1979) para el caso de las tronaduras. Al respecto, de los resultados se establece que los niveles se encuentran por debajo de los máximos establecidos en todos los puntos de evaluación.

En relación al impacto acústico, vinculado al efecto corona, que se produce bajo ciertas condiciones meteorológicas (humedad), en cada uno de los receptores se realizó una modelación en relación al cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA. Al respecto, de los resultados se establece que en todos los receptores se estima un cumplimiento normativo, tanto en horario diurno como nocturno.

Campos electromagnéticos y radio interferencia: La línea de transmisión eléctrica, líneas de enlace y subestaciones generan un campo eléctrico y uno magnético, los cuales en su conjunto se denominan campos electromagnéticos. Al respecto, en el Capítulo 15 Anexo 4 del EIA, se realizó un Estudio de Campos Electromagnéticos y Radio Interferencia del Proyecto.

De los resultados se establece que, para la LAT 2x500 kV la máxima magnitud de campo eléctrico a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 2750 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 56 mili Gauss.

Para la LAT 2x200 kV la máxima magnitud de campo eléctrico a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 1650 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 70 mili Gauss.

Para las S/E de 500 kV la máxima magnitud de campo eléctrico en el borde de la S/E se estima no supera 100 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética en el borde de la S/E se estima no supera los 10 mili Gauss.

Al respecto, los valores son inferiores a los recomendados por la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP) que establece una valor de 5,0 [kV/m] para el límite de campo eléctrico y 1000 mili Gauss para el límite de inducción magnética, exposición permanente.

En relación a la radio interferencia, Debido a la generación de campos electromagnéticos, los habitantes cercanos a la LAT, podrían ver afectada la recepción de radio frecuencias por interferencia. Como resultado, se observa que tanto para la línea eléctrica principal de 2x500 kV, como para las líneas de 2x200 kV de interconexión entre subestaciones, los valores de mínima relación señal-ruido a 80 m calculados, son mayores a los valores de referencia recomendados. En consecuencia, no se afectará la radio recepción a 80 m de distancia en zonas rurales.

Residuos líquidos: Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas provenientes de los frentes de trabajo móviles, instalaciones de faena, campamentos y bodegas intermedias. Los frentes de trabajo serán dotados de baños químicos, y las instalaciones de faena, campamentos y bodegas intermedias de modulares de aguas servidas de lodos activados, cuyas aguas tratadas serán utilizadas en humectación de caminos, la cual cumplirá con lo establecido en la NCh 1333 Of 78 Requisitos de Calidad del Agua para Diferentes Usos. Los lodos generados serán retirados a través de un camión autorizado para dicho efecto y serán dispuestos en lugar autorizado.

En la fase de operación, se considera la generación de aguas servidas en las S/E, las que serán manejadas en un sistema integrado de tanque séptico, cuyas aguas serán retiradas a través de camión limpiafosas, cuyo contratista dará disposición final en un lugar autorizado, con una frecuencia mínima quincenal.

No se considera la generación de residuos líquidos industriales en ninguna de las fases del Proyecto.

Residuos sólidos: Durante la fase de construcción se generarán residuos de origen doméstico, residuos no peligrosos (excedentes de excavación, movimientos de tierra y restos de materiales de construcción) y residuos peligrosos (envases de pintura, paños con grasa y diluyente en bajas cantidades), generados en los frentes de trabajo, instalaciones de faena y campamentos.

Los residuos de origen doméstico serán acumulados en las instalaciones de faena, en un patio de salvataje, en contenedores plásticos o metálicos, debidamente rotulados y tapados, y desde allí serán retirados y trasladados, por una empresa autorizada, a lugares debidamente autorizados para su disposición final. Los residuos domésticos generados en los frentes de trabajo, serán transportados diariamente al patio de acopio temporal de la instalación de faena más cercana.

Los residuos no peligrosos serán almacenados en el patio de salvataje de las instalaciones de faena (área con suelo compactado, cercado y debidamente señalizado), hasta su posterior retiro y traslado a un destino final autorizado, el que dependerá de su potencial reciclaje. Los residuos no peligrosos generados en los frentes de trabajo, serán transportados diariamente al patio de salvataje de la instalación de faena más cercana.

Los residuos peligrosos serán almacenados en bodegas de acopio temporal (BAT) de residuos peligrosos, ordenada, señalizada y segregada. Las bodegas serán de base continua, impermeable, resistente y con sistema de contención de derrames; y contarán con cierre perimetral y techo, de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 148/2003, del MINSAL. Para el retiro de los residuos, se contratará los servicios de una empresa que cuente con autorización sanitaria, verificándose el correspondiente seguimiento de los residuos hasta su lugar de destino. Los residuos peligrosos

generados en los frentes de trabajo, serán transportados diariamente a las bodegas de almacenamiento temporal de la instalación de faena más cercana.

Durante la fase de operación se generarán residuos peligrosos provenientes de la mantención de la LAT y las S/E, por lo que su generación será eventual y en bajas cantidades. Estos residuos corresponden a baterías descargadas y aceite dieléctrico de transformadores, los que serán retirados durante el desarrollo de las mantenciones, de tal manera que no se mantendrán en el lugar residuos almacenados temporalmente.

De esta forma y de acuerdo a lo señalado, esta Dirección Ejecutiva concluye que el Proyecto no genera riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos; por lo que no le resulta aplicable la letra a) del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Suelo: Durante la fase de construcción, se considera la pérdida de suelo debido a las actividades de despeje de vegetación, nivelación y compactación de terreno, entre otras; así también por el emplazamiento de las obras permanentes. La pérdida irreversible de suelo como impacto significativo se ha determinado sobre aquellas superficies con suelos moderadamente profundos a profundos, preferentemente planos, capaces de sustentar deferentes tipos de especies vegetales cuya intervención se genera a partir de la eliminación de la vegetación que lo protege, la compactación del pedón y la remoción del suelo a diferentes profundidades.

En la Región de Coquimbo se identificó impacto significativo a causa de las obras permanentes sobre terrenos cuyos suelos poseen las siguientes características:

Suelos planos a ligera pendiente, que van desde moderadamente profundos a profundos, de buena permeabilidad y buen drenaje, cuyas texturas pueden variar entre finas y gruesas por lo que favorecen el sustento de especies vegetales. Desde el punto de vista productivo, estos suelos presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso II.

Áreas de suelos delgados, capaces de sustentar especies vegetales en cuyos casos el relieve puede ir de inclinado a suavemente ondulado, siendo susceptibles a la erosión. Desde el punto de vista productivo, presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos o requieren de prácticas especiales de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso III.

Áreas con presencia de suelos delgados, con pendientes pronunciadas de relieve moderadamente ondulado, susceptibles a la erosión y que poseen aptitud para sustentar vegetación. Desde el punto de vista productivo, presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos y requieren de cuidadosas prácticas de cultivo. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso IV.

En la Región de Valparaíso se identificó impactos significativos a causa de las obras permanentes sobre terrenos en áreas cuyos suelos poseen las siguientes características:

Suelos que presentan pendientes planas a ligeras, van desde moderadamente profundos a profundos, de buena permeabilidad y buen drenaje, cuyas texturas pueden variar entre finas y gruesas y que favorecen el sustento de especies vegetales. Desde el punto de vista productivo, los suelos existentes en el área del Proyecto presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso II.

Áreas de suelos delgados, pero que son capaces de sustentar especies vegetales en cuyos casos el relieve puede ir de inclinado a suavemente ondulado, siendo susceptibles a la erosión. Estos últimos, desde el punto de vista productivo, presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos o requieren de prácticas especiales de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso III.

En la Región de Metropolitana se identificó impactos significativos a causa de las obras permanentes sobre terrenos cuyos suelos poseen las siguientes características:

Suelos que presentan pendientes planas a ligeras, van desde moderadamente profundos a profundos, de buena permeabilidad y buen drenaje, cuyas texturas pueden variar entre finas y gruesas por lo que favorecen el sustento de especies vegetales. Desde el punto de vista productivo, estos suelos presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso II.

Áreas con presencia de suelos delgados, pero que son capaces de sustentar especies vegetales y en cuyos casos el relieve puede ir de inclinado a suavemente ondulado siendo susceptibles a la erosión. Desde el punto de vista productivo, presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos o requieren de prácticas especiales de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso III.

Áreas con presencia de suelos delgados, con pendientes pronunciadas de relieve moderadamente ondulado, susceptibles a la erosión; sin embargo éstos poseen aptitud para sustentar vegetación. Desde el punto de vista productivo, presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos y requieren de cuidadosas prácticas de cultivo. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso IV.

Asimismo, se estima la degradación de suelo debido a la compactación producto de las actividades de preparación de terreno, despeje de vegetación, movimientos de tierra, construcción de caminos, entre otras. Al respecto, durante el proceso de evaluación se ha determinado que la estabilidad superficial del suelo en las regiones de emplazamiento del Proyecto presenta variaciones de acuerdo a condiciones de pendiente, erodabilidad, erosividad, cobertura vegetal, origen del material parental y uso del suelo. De esta forma se ha determinado el riesgo que tienen los suelos de sufrir erosión sin la presencia del Proyecto y aquel que se identifica con la incorporación del Proyecto, dando como resultado que el riesgo de erosión entre la situación sin Proyecto y aquel que se identifica con la implementación del Proyecto corresponde a un impacto significativo.

Mayores antecedentes se presentan en el punto 4.9 y Anexo 4.10 de la Adenda Complementaria, y en el Anexo 4.10 de la Adenda Complementaria 2.

Flora y vegetación terrestre: Durante la fase de construcción, se considera la pérdida de flora en categoría de conservación producto de las acciones del Proyecto que implican principalmente el despeje de vegetación para la construcción de torres, caminos de acceso, instalaciones de faenas, campamentos, entre otras.

Al respecto, el Proyecto a lo largo de su trazado afecta una diversidad de especies que se desarrollan en diferentes formaciones vegetales tales como: formaciones xerofíticas, matorral nativo, bosque nativo y bosque nativo de preservación.

En la Región de Atacama, el Proyecto afectará 113,68 ha de formación xerofítica y 58,49 ha de matorral nativo. Asimismo, producto del fenómeno del Niño y al aumento en el contenido de humedad del suelo, se favorece el florecimiento de diferentes especies geófitas y efímeras, en zonas que usualmente se encuentran descubiertas, permitiendo la ocurrencia del desierto florido que recubre con gran colorido los llanos áridos y pampas; de esta forma la densidad y variabilidad de especies podría verse aumentada.

En la Región de Coquimbo el Proyecto afectará 175,83 ha de formación xerofítica, 107,62 ha de matorral nativo y 4,78 ha de bosque nativo.

En la Región de Valparaíso el Proyecto afectará 25,52 ha de formación xerofítica, 18,35 ha de matorral nativo, 0,388 ha de bosque mixto, 44,53 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo.

En la Región Metropolitana el Proyecto afectará 0,42 ha de formación xerofítica, 1,28 ha de matorral nativo, 8,45 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo y 15,36 ha

de bosque nativo de preservación, asociado a las especies *Prosopis chilensis* (Algarrobo) y *Porlieria chilensis* (Guayacán).

Mayores antecedentes de las formaciones vegetacionales afectadas y de las especies dominantes en cada una de ellas, se presentan en el punto 1.6 de la Adenda.

Dentro de estas formaciones vegetales o bien de manera aislada, el Proyecto interviene un total de 214.531 ejemplares de diversas especies en categoría de conservación. Asimismo, interviene 75.185 ejemplares no catalogados en categoría de conservación en listados oficiales, pero que se presentan dentro de los libros rojos regionales, o bien, especies que presentan endemismo regional, distribución acotada o que están en su límite de distribución. El número de individuos estimados a intervenir por el Proyecto se presenta en detalle en las Tablas 1-6 y 1-7 del Plan de Manejo Biológico, adjunto en el Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria 2.

Al respecto, y debido a que la afectación a estas especies será irreversible y permanente en el tiempo, se estima que se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso vegetacional, por lo que se establece un efecto significativo sobre la vegetación.

Durante la fase de operación, no se generará pérdida de flora en categoría de conservación producto de las actividades del Proyecto, por cuanto éstas sólo afectarán áreas previamente intervenidas en la fase de construcción.

Fauna terrestre: Durante la fase de construcción, se podría producir la pérdida de ejemplares y/o modificación de sitios de interés para especies de fauna en categoría de conservación, específicamente reptiles y aves, debido a las acciones del Proyecto que involucran el despeje de vegetación y preparación de terreno, transporte de materiales e insumos, traslado de personal, construcción de caminos de acceso, construcción de fundaciones, perforación, anclaje de roca y montaje de estructuras, tensado de conductores, instalación de aisladores y accesorios, entre otras. El conjunto de estas acciones podrían condicionar o afectar la permanencia de distintas especies.

Durante la fase de operación, se podría producir la pérdida de ejemplares y/o modificación de sitios de interés para especies de fauna en categoría de conservación, específicamente aves, debido a las actividades de operación del tendido eléctrico, y al mantenimiento y reparaciones de la LAT.

Al respecto, el listado de las especies en categoría de conservación potenciales de ser afectadas por el Proyecto se presenta en el Anexo 3.9 Apéndice 6 de la Adenda Complementaria.

En relación a la especie *Lama guanicoe* (Guanaco), durante el proceso de evaluación se realizó un levantamiento de información de aquellas zonas con presencia de esta especie en el área de influencia del Proyecto, el que se presenta en detalle en el Anexo 6.9B de la Adenda Complementaria. Al respeto, para verificar la no afectación de su hábitat producto del Proyecto, se presentan una serie de medidas las que se detallan en el Anexo 6.9A de la Adenda Complementaria.

Por su parte y respecto de los sitios de interés para la fauna, en la Región de Atacama, se identificaron 2 sitios de interés para especies de fauna que se podrían ver afectados por el Proyecto: río Huasco y lorera Incahuasi. El río Huasco es un importante sitio que entrega refugio a una gran diversidad de aves, las que usualmente anidan en el lugar. Este sector será atravesado por la LAT a la altura del sector de Freirina, en un ancho aprox. de 100 m. La lorera Incahuasi, ubicada a 1,7 km del pueblo de Incahuasi, corresponde a un sector de refugio y reproducción de la especie Loro Tricahue (*Cyanoliseus patagonus bloxami*), especie clasificada "En Peligro" para la zona norte. Esta lorera destaca por ser la única que se puede observar en la Región y que además se encuentra activa. En la Región de Coquimbo, se identificaron 6 sitios de interés para la fauna que se podrían ver afectados por el Proyecto: lorera Dominga, río Elqui, río Limarí, río Choapa, estero/laguna Conchalí y río Quilimarí. La lorera Dominga se encuentra fuera del área de influencia del Proyecto, no obstante se asocia a un sector de refugio y/o reproducción de la especie Loro Tricahue. El río Elqui, Limarí, Choapa y Quilimarí constituyen recursos hídricos que proveen de alimentación y hábitat de ciertas especies. La laguna Conchalí se encuentra distante al Proyecto en 3 km, no obstante, se trata de un humedal que goza de protección tanto por poseer la categoría de Santuario de la Naturaleza como por haber sido declarado Sitio Ramsar, dado que constituye un punto

importante en la ruta de migración de aves a lo largo de la costa chilena, las que utilizan el área como zona de descanso y alimentación. En la Región de Valparaíso, se identificaron 6 sitios de interés para la fauna que podrían ser afectados por el Proyecto: río Petorca, río la Ligua, estero Catapilco, río Aconcagua, embalse Los Aromos, Reserva de la Biósfera La Campana-Lago Peñuelas y el Área de dispersión del cóndor andino, estas dos últimas localizadas también en la Región Metropolitana.

Al respecto y considerando la proximidad y/o cruce de la LAT con estos sitios de interés, por servir de refugio o lugar de alimentación; es posible establecer la alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies asociadas a estos sitios de interés, por lo que se generaría un efecto adverso significativo sobre los sitios de interés para la fauna, asociada principalmente a aves, en el área de influencia del Proyecto.

Por otro lado, cabe señalar que dadas las características estructurales que presentan las torres y la distancias existente entre los conductores, que imposibilita el contacto de un ave posada o en vuelo, entre dos conductores, o entre el soporte metálico de la torre y un conductor, se descarta el riesgo de electrocución de aves, durante la fase de operación del Proyecto. Mayores antecedentes se presentan en el punto 4.10 de la Adenda.

Ruido: La evaluación de ruido en el entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, se realizó en base a la recomendación establecida por la Enviromental Protection Agency (EPA) en su norma "Effects of Noise on Wildlife and other Animals", donde se establece como referencia un límite de 85 dB, para no generar efectos sobre fauna silvestre.

Al respecto, para la Región de Atacama y Coquimbo se desarrolló una modelación de ruido en aquellos sectores identificados sensibles respecto de la presencia de la especie Lama guanicoe (guanaco), el que se detalla en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria y donde se definió un área de restricción en zonas sobre los 85 dB. De esta forma y en caso de encontrarse individuos en estas áreas, ellos serán alejados del área de forma pasiva y en forma previa al inicio de las faenas constructivas.

Recursos hídricos: Debido a la naturaleza del Proyecto, este no interviene ni explota recursos hídricos superficiales ni subterráneos. Al respecto, el Proyecto considere obras en cauces de escurrimiento permanente, no considera actividades que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneo, y no considere la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases. Mayores antecedentes se presentan en el punto 4.12 de la Adenda.

De esta forma y de acuerdo a lo señalado, esta Dirección Ejecutiva concluye que el Proyecto presenta o genera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; por lo que le resulta aplicable la letra b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300. Lo anterior debido a la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión y compactación (artículo 6 letra a) del Reglamento del SEIA); y a la superficie con plantas, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie, considerando su diversidad biológica y la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación (artículo 6 letra b) del Reglamento del SEIA)

Respecto de lo relacionado con el seguimiento y mediadas de prevención, cabe señalar que el Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales tiene por finalidad asegurar que las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental, evolucionen según lo proyectado. En el Capítulo 8 del EIA, se presenta el Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias que pudiesen ocurrir durante el Proyecto. Y en Capítulo 9 del EIA, se presenta el detalle del Plan de Seguimiento de las variables ambientales. Cabe señalar que durante el proceso de evaluación del Proyecto, este Plan fue sistemáticamente actualizado y modificado, respecto a las modificaciones realizadas al Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación. Los detalles de estas modificaciones se exponen en el Capítulo 8 de la Adenda, Capítulo 8 de la Adenda Complementaria y Capítulo 8 de la Segunda Adenda Complementaria.

El Capítulo 8 del EIA "Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias", presenta e identifica todos los peligros -sean estos de origen natural o antrópicos- que podrían afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, además de los peligros afectos a las instalaciones, así como la forma en que estos pueden afectar al medio circundante, ya sea natural, artificial y/o humano.

A nivel de diseño se han tomado en cuenta dichas consideraciones para definir el trazado de la línea, las franjas de seguridad, la ubicación y tipo de las torres y los aparatos, así como la del sistema de puesta a tierra, entre otros. Se han considerado estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante, buscando la mínima afectación del entorno dadas las características técnicas y normativas a cumplir.

Asimismo, a partir de la evaluación de los potenciales impactos del EIA, es que se incorporan las medidas para contrarrestar los potenciales peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen y afecten al medio circundante.

Finalmente, según lo establece el Art. 106 del RSEIA, la fiscalización del permanente cumplimiento de las condiciones, normas y medidas establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente.

121.20. Observación

No ambiental

En el Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, ítem 3.1.1. Descripción de Riesgos Naturales se presenta como un riesgo biológico el ataque de animales (ítem 3.1.1.8) mencionando que "los animales carnívoros según la especie pueden llegar a ser animales salvajes peligrosos para el hombre". Si bien no se puede descartar la presencia de pumas en ciertos sectores del trazado, no se manejan reportes de ataques a personas. Sin perjuicio de lo anterior, lo que el Titular debió haber analizado para este ítem es el riesgo para el medio ambiente y las personas (Artículos 102 y 103 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) de la internación de maderas como parte de los embalajes utilizados en materiales y equipos procedentes del extranjero, los cuales constituyen un potencial portador de insectos y plagas forestales (introducción de organismos vivos).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la cita presentada por el observante se refiere a aquellos animales carnívoros que, dadas sus características pueden atacar a la población y trabajadores del proyecto, como las jaurías de perros salvajes que pueden atacar a las personas. En terreno, especialmente en zonas aledañas a las poblaciones, por ejemplo en sector de Cuesta La Dormida, se observaron animales en estado libre que pueden ocasionar ataques. Para esto el proyecto contempla la restricción de alimentar animales en zonas de instalaciones (provisorias o definitivas) y frentes de trabajo para evitar la aglomeración de estas especies en sectores de trabajos y que a su vez sean capaces de afectar o atacar tanto a trabajadores como personas que se trasladan o habitan en las cercanías de dichos lugares.

Respecto de la internación de equipos y dispositivos en embalajes de maderas, estos son fiscalizados por el SAG en cada uno de los terminales de ingreso al país; por esto se ha previsto, en función del cumplimiento de la normativa vigente, que dichos embalajes cumplan con los requerimientos del NIMF 15, que es la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias N° 151 que regula el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional y que describe las medias fitosanitarias para reducir el riesgo de introducción y/o dispersión de plagas relacionadas con el embalaje de madera (incluida la madera de estiba).

No fue incluido como riesgo por ser normativa de cumplimiento exigido en Chile y fiscalizado por SAG, siendo necesaria su exigibilidad por parte del titular a todas las empresas que provean de

elementos, dispositivos y equipos en cumplimiento a la normativa vigente (ver Capítulo de Normativa en el EIA).

Como medida de cumplimiento de dicha norma, el Titular verificará los embalajes de cada dispositivo luego de su liberación aduanal e informará al SAG en caso de encontrarse con embalajes que no cumplan con esta normativa, a fin evaluar las medidas que deban tomarse respecto de ellos; esto será exigido a los proveedores por bases de contrato de suministro.

121.21. Observación

No ambiental

En el Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, el ítem 3.1.2. Descripción de Riesgos Antrópicos, sub ítem 3.1.2.1. Riesgo de incendio, se afirma que "Este riesgo no estará presente en la fase de operación", no obstante, existe la posibilidad de que un cóndor en vuelo, cuya apertura alar puede ser de hasta tres metros, genere un arco eléctrico al chocar con el tendido de alta tensión, produciendo así las condiciones necesarias para la propagación de un incendio, en zonas además de difícil acceso y control. No debe olvidar el Titular que se debe ubicar siempre en el peor escenario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto cumple con los estándares de diseño indicados por la normativa, los cuales incorporan sistemas de protección contra fallas y otros elementos como desviadores de vuelo que su función es evitar la ocurrencia de choques de avifauna con las líneas de transmisión.

Además de lo anterior, se identificaron las rutas de vuelo de los Cóndores y en todas ellas se aplicaron dispositivos desviadores de vuelo a fin de evitar dichas colisiones.

Agregando, las características estructurales y/o de ingeniería que presentará la línea de transmisión y sus estructuras son las siguientes:

- Distancia horizontal entre conductores: 12 a 20 metros.
- Distancia vertical entre conductores: 6,5 a 10,5 metros.
- Longitud de los aisladores: 3,6 a 5,5 metros.

Es importante destacar que la electrocución se puede producir de dos formas; la primera por contacto del ave con dos conductores o, la segunda y más frecuente, por contacto del ave con un conductor y derivación a tierra a través del poste metálico (torre) (Haas, 1980; Oledorff et al., 1981; Ferrer et al., 1991). En general, dadas las dimensiones de los apoyos, la separación de los conductores y la longitud de los aisladores, las electrocuciones sólo son frecuentes en líneas inferiores a 45 kV (Ferrer, 2012).

Por otra parte, la electrocución es habitual en aves de mediana a gran envergadura que usualmente se posan en los apoyos (Ferrer, 2012), como ejemplo, se puede mencionar al cóndor (*Vultur gryphus*), el ave más grande y de mayor envergadura alar del mundo, siendo ésta de entre 2,7 a 3,1 metros (Jaramillo, 2005). No obstante lo anterior, la electrocución para este proyecto no podría ocurrir dadas las características estructurales que presentan las torres del proyecto, ya que imposibilitan el contacto entre dos conductores, ni entre el soporte metálico de la torre y un conductor de manera directa.

De esta forma, las características estructurales y/o de ingeniería que presentará la línea de trasmisión eléctrica justifican que el impacto de electrocución no se considere significativo.

En la Tabla 1 del numeral 5.13, del Anexo PAC Sección 5 del EIA, se indica el detalle de las características estructurales de interés con respecto al riesgo de electrocución según el tipo de torre.

Además, en dicha tabla, se ilustran estas características bajo el ejemplo de un tipo de torre en particular.

Cabe notar que dadas las características de diseño planteadas en los acápites anteriores y, tomando en cuenta la envergadura de dichas aves se hace imposible que se presente dicho accidente y, por ende, el impacto; los cuales fueron los fundamentos para el desarrollo de dicho capítulo, por consiguiente el impacto de electrocución sobre avifauna y en específico sobre el cóndor no fue considerado significativo en el presente proceso de evaluación.

121.22. Observación

Descripción del proyecto

El Titular ya ha definido el trazado por lo que ya sabe en qué puntos tendrá que utilizar explosivos y el radio de seguridad que debe resguardar, lo que no viene identificado en el área de influencia como tampoco vienen descritas las relaciones causa efecto del uso de explosivos durante la etapa de construcción, en lo que respecta a emisión de presión sonora, emisión de material particulado, destrucción de hábitats y riesgo para la salud de la población. La grave omisión por parte del Titular de dichas relaciones causa-efecto no le permite presentar un Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias adecuado y pertinente, que aborde las eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente o a la población, lo que se traduce en que el Estudio de Impacto Ambiental no se hace cargo correctamente de los efectos, características o circunstancias del Art. 11 de la Ley de Bases Generales para el Medio Ambiente en lo que respecta al riesgo para la salud de la población y los efectos sobre los recursos naturales renovables.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que tal como está indicado en el punto 1.4.4.8 "Tronaduras" del Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", se podrán usar explosivos eventualmente dependiendo de las condiciones del terreno. Según los antecedentes presentados por el titular, esta actividad no es común a todas las obras y considera la remoción de sustratos rocosos, exclusivamente en casos muy justificados técnicamente, en áreas de difícil acceso de maquinarias. Cabe hacer notar que para este tipo de proyectos y dadas las condiciones naturales del terreno, el uso de explosivos es muy acotado y en extensiones de tierra pequeña como lo son las plataformas de las torres.

Los puntos identificados para la realización de tronaduras se presentan en la tabla N° 11 del capítulo 1 del Adenda Complementaria, la cual se muestra a continuación:

Tabla N° 11, Capítulo 1 del Adenda Complementaria. Coordenadas de ubicación de las torres asociadas a tronaduras según región.

Región	Torre asociada a tronaduras	Coordenadas UTM WGS84, Huso 19 sur	
		Este	Norte
Coquimbo	T533	267477	6438604
Coquimbo	T532	267471	6438865
Coquimbo	T516	266166	6446482
Coquimbo	T515	266128	6446879
Coquimbo	T514	266117	6447290
Coquimbo	T496	266526	6455410
Coquimbo	T489	266712	6458065
Coquimbo	T488	266736	6458466
Coquimbo	T294	253980	6544309
Coquimbo	T293	253931	6544806
Coquimbo	T292	253839	6545740
Coquimbo	T40	274453	6654360
Coquimbo	T34	276602	6656388
Coquimbo	T29	278675	6658053
Coquimbo	T28	278807	6658139
Coquimbo	T27	279140	6658355
Coquimbo	T22	281245	6659717
Coquimbo	T21	281626	6659964
Coquimbo	T14	283173	6662881
Coquimbo	T13	283298	6663184
Valparaíso	T811V	300857	6333180
Valparaíso	T812V	301096	6333206
Valparaíso	T813V	301315	6333231
Valparaíso	T814V	301926	6333299
Valparaíso	T810V	300721	6333315
Valparaíso	T815V	303024	6333422
Valparaíso	T809V	300472	6333614
Valparaíso	T808V	300206	6333913

Región	Torre asociada a tronaduras	Coordenadas UTM WGS84, Huso 19 sur	
		Este	Norte
Valparaíso	T807V	299542	6334661
Valparaíso	T806V	299356	6334870
Valparaíso	T805V	299170	6335080
Valparaíso	T803V	298538	6335905
Valparaíso	T802V	298342	6336160
Valparaíso	T801V	297776	6336899
Valparaíso	T800V	297660	6337051
Valparaíso	T799V	297205	6337644
Valparaíso	T818	308013	6337795
Valparaíso	T795	296351	6338216
Valparaíso	T796	296476	6338249
Valparaíso	T819	308545	6338293
Valparaíso	T825V	310602	6339152
Valparaíso	T824V	310357	6339155
Valparaíso	T711	275335	6364135
Valparaíso	T706	275498	6366257
Valparaíso	T686	276047	6375994
Valparaíso	T685	276288	6376324
Valparaíso	T671	277660	6383392
Valparaíso	T660V	277968	6385964
Valparaíso	T574	274228	6421139
Valparaíso	T573	273766	6421472
Valparaíso	T572	273436	6421731
Valparaíso	T571	272687	6422290
Valparaíso	T566	271165	6423428
Valparaíso	T565	271064	6423630
Metropolitana	T856	320764	6330350
Metropolitana	T839	317192	6337830
Metropolitana	T838	317110	6337932

Cabe señalar que el proyecto no contempla la ejecución de tronaduras en la Región de Atacama.

Respecto del impacto acústico de este tipo de actividades, en el Anexo 1.18 del Adenda del EIA, se presentó un estudio y evaluación específica sobre ruido, el cual concluye que el ruido generado por faenas de tronaduras fue evaluado en base a la norma norteamericana *Measurement Procedures For The Enforcement, Chapter I: Illinois Pollution Control Board, Part 910, Title 35: Environmental Protection, Subtitle H: Noise Of 35 Ill. Adm. Code 900 & 901*, observando que los niveles se encuentran por debajo de los máximos establecidos en todos los puntos de evaluación.

Respecto de las emisiones, se consideró dentro de la evaluación que la tronadura, por ser controlada, emite bajos niveles de emisiones de material particulado, incluso inferiores a las producidas por la excavación normal. Para la estimación de las emisiones de material particulado de las tronaduras, se utilizó el factor de emisión de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), que se encuentra en la compilación de factores de emisión AP42 (11.9 Western surface coal mining – Blasting). Con ello, considerando el número de torres para cada región, se

estimó la emisión de material particulado para cada región, lo cual fue presentado en la tabla 15 del Capítulo 1 del Adenda Complementaria.

Tabla 15 del Capítulo 1 del Adenda Complementaria. Emisiones por tronaduras, según región.

Región	MP10 (kg)	MP2.5 (kg)
IV	0,494	0,029
V	0,840	0,048
RM	0,074	0,004

En lo que respecta a la afectación a hábitats naturales, cabe señalar que las tronaduras de tipo controlado sólo afectan el área física de las fundaciones de torres y en forma puntual en el momento de la realización de la actividad de tronadura. Por este motivo, en relación a la flora no se identificaron impactos adicionales de las tronaduras a los ya evaluados respecto a la corta de vegetación, los cuales cuentan con las medidas pertinentes.

En lo que respecta a fauna silvestre, considerando la ubicación de los sectores de tronaduras y el tipo de tronaduras a utilizar en el Proyecto, se registraron impactos significativos sobre el factor "Especies en categoría de conservación", específicamente para el efecto "Pérdida de ejemplares", en algunas especies de reptiles y de micro-mamíferos, en las distintas regiones.

En consideración al tipo de impacto identificado, se considera para los reptiles y micro-mamíferos la medida de perturbación controlada. Asimismo, se asumen medidas generales que son asumidas para todas las especies, y que apuntan al cuidado de la fauna en el desarrollo de cualquier actividad del Proyecto, y a la capacitación de los trabajadores en este tipo de cuidados.

Por otro lado, para el caso específico de la vizcacha, se consideran medidas de protección que dicen relación con la restricción de actividades constructivas durante la época reproductiva de la especie, y la restricción en la colocación de torres sobre refugios activos de ésta, así como otras medidas complementarias. Lo anterior, bajo un plan de seguimiento previo a la construcción (en donde un especialista en fauna silvestre identificará claramente las vizcacheras activas), durante la construcción (especialista en fauna silvestre/supervisor ambiental presente en el lugar), y posterior a la construcción (monitoreo de las vizcacheras).

Por último, a pesar de que los anfibios no presentaron un impacto significativo, dado que los sectores donde se realizarán las tronaduras carecen de hábitat potencial para estas especies, igualmente se puede mencionar para este grupo la medida de rescate y relocalización y la medida de protección para anfibios, sumado a las medidas generales para fauna ya mencionadas.

Respecto de la salud humana, la ubicación de los puntos en donde se realizarán tronaduras, se encuentran alejados de lugares poblados, a tal distancia que no es posible que generen impactos de esta índole.

Además de lo anterior, cabe señalar que las actividades específicas de manipulación de explosivos serán realizadas por especialistas en la materia, quienes deberán cumplir con lo siguiente: "Para la realización del presente proyecto se optará preferentemente por el uso de explosivos estables como Anfos u otros los cuales deberán ser manipulados por personal altamente capacitado y con sus registros de programador calculista y/o manipulador de explosivos (según corresponda) al día emitido por el DGMN (Dirección General de Movilización Nacional), situación que deberá ser verificada antes de la realización del cálculo, colocación y tronadura respectivamente, además este especialista o empresa especialista, deberá proveer de todos los elementos, maquinarias, vehículos, materiales y o infraestructura para el almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos mediante medios propios; esto incluye polvorines autorizados (en recintos propios del contratista), vehículos habilitados para el transporte y personal calificado".

A fin de controlar los riesgos sobre la población, se establecen en el acápite de la Tabla 7 del citado capítulo 8 del EIA y en el Anexo 7.2 "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias" de la Adenda Complementaria, las medidas de Prevención de riesgos asociadas entre

las que se establece que los diagramas de tiro deberán ser aprobados por la Dirección General de Movilización Nacional (DGMN), organismo que regula estos tipos de actividades. Los diagramas de tiro contienen todas las indicaciones de cómo serán realizados los trabajos de tronaduras, incluyendo específicamente las medidas de control y seguridad adecuados. Éstos se ejecutarán en el desarrollo de la etapa de excavaciones, en la etapa de construcción, dado que cada diagrama de tiro obedecerá a las necesidades reales de ser implementado, optándose por otros medios de excavación cuando las condiciones físicas del proyecto así lo permitan y dejando como última instancia las tronaduras. Para todos los casos se deja constancia que las tronaduras serán de tipo controlado, las cuales cuentan con dispositivos de seguridad para evitar la proyección de partículas.

121.23. Observación

En relación al componente Ruido descrito en el punto 8.1.1.1 "Atmosféricos", no hay una evaluación con respecto a la Acción "Preparación del terreno" asociados al uso de tronaduras y vibraciones en la etapa de construcción, acción susceptible a causar un impacto a la fauna del sector, por lo tanto se solicita aclarar cómo identificar los puntos de la comuna de Limache en donde se usarán explosivos como parte de la etapa de construcción.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que tal como está indicado en el en el punto 1.4.4.8 "Tronaduras" del Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", se podrán usar explosivos eventualmente dependiendo de las condiciones del terreno. Según los antecedentes del proyecto, esta actividad no es común a todas las obras y considera la remoción de sustratos rocosos, exclusivamente en casos muy justificados técnicamente, en áreas de difícil acceso de maquinarias. Cabe hacer notar que para este tipo de proyectos y dadas las condiciones naturales del terreno, el uso de explosivos es muy acotado y además en extensiones de tierra pequeña como lo son las plataformas de las torres. Cabe señalar que las tronaduras serán de tipo controlado las cuales cuentan con dispositivos de seguridad para evitar la proyección de partículas, por lo tanto, en el área de influencia definida, el aumento del ruido y de la emisión de material particulado producto de las tronaduras, no generaran alteraciones en el medio biótico distintas a las ya evaluadas en el EIA.

Respecto de los ruidos y vibraciones que causan este tipo de actividades (excavación en sustrato rocoso), se adjunta, en el Anexo 1.18 de la Adenda del EIA, un estudio y evaluación a los impactos generados para las componentes de Ruido y Vibraciones para cada uno de los puntos.

Respecto de las emisiones, se consideró dentro de la evaluación que la tronadura, por ser controlada, emite bajos niveles de emisiones de material particulado, incluso bastante inferiores a las producidas por la excavación normal y en función de cumplir con la directiva de evaluar la peor condición se igualó este impacto a la producida por la excavación normal.

Para el caso de destrucción de hábitats naturales, las tronaduras de tipo controlado solo afectan el área física de las fundaciones de torres y en forma puntual en el momento de la realización de la actividad de tronadura. Los puntos identificados para la realización de tronaduras se presentan en la Tabla N° 11 Coordenadas de ubicación de las torres asociadas a tronaduras según región en el Capítulo 1 del Adenda Complementaria.

En relación al Área de influencia Vibraciones se describe lo siguiente:

- **Relación de causalidad**. Irradiación de las vibraciones a través del suelo hacia la población más cercana al emplazamiento de las obras del proyecto, originado por los trabajos a realizar en la etapa de construcción, que involucra dos situaciones específicas, vibraciones generada por maquinaria y vibraciones generadas por el uso explosivos en la actividad de tronaduras.
- **Potenciales Efectos**. Generación de vibraciones en los receptores sensibles producto de las actividades de construcción que involucran uso de maquinaria y uso de explosivos en

tronadura (casas ubicadas en las proximidades de los sectores de las obras del proyecto donde se considera uso de maquinaria y uso de explosivos para tronaduras).

- **Extensión de la Manifestación de Potenciales Efectos**. Se distinguen dos casos: Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de maquinaria (Transit Noise and vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las para vibraciones generadas por uso de maquinaria corresponde a 12 m; Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de explosivos en tronaduras (DIN 4150:1979 del Instituto de Normalización Alemana, Deutsches Institut für Normung). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las para vibraciones generadas por uso de explosivos para las actividades de tronadura corresponde a 311 m.
- **Área de Influencia**. El área de influencia del proyecto en la componente vibraciones, se estableció como el valor máximo entre la distancia para la cual se da cumplimiento a la norma para vibraciones generadas por uso de maquinaria y la distancia para la cual se da cumplimiento a la norma para vibraciones generadas por el uso de explosivos en actividades de tronadura. Dicho valor es de 311 m, medidos perpendicularmente desde las obras del proyecto hacia los receptores sensibles (viviendas más cercanas al trazado de la línea eléctrica).
- **Sectores en los cuales se realizará tronaduras**. Básicamente los lugares donde se requiere el uso de explosivos es en algunos emplazamientos de torres a efecto de acondicionar las plataformas donde irán instaladas las estructuras sobre terreno rocoso que debe ser removido. Adjunto en Apéndice PAC 5.001 Puntos de Tronadura de la presente Adenda, se acompaña kmz con la ubicación de los lugares donde se considera el uso de explosivos.
- **Radio de seguridad**. El radio de seguridad se verá caso a caso y será indicado en el protocolo de tronadura; el cuál será informado a las autoridades en los permisos correspondientes y será informado a las poblaciones cercanas. Además de lo anterior cabe destacar que las tronaduras son de tipo controladas (semejantes a las realizadas en radios urbanos) por lo que se extreman las medidas de seguridad, toda vez que no existen receptores cercanos dentro de los radios de seguridad.
- **Emisión de presión sonora.** Adjunto en Anexo 1.18 de la Adenda se acompaña estudio de ruido actualizado con la Evaluación del impacto de la emisión sonora y vibraciones debido al uso de explosivos.
- **Emisión de material particulado.** El material particulado se encuentra estimado en el capítulo correspondiente del EIA; no obstante dado lo puntual de las obras de excavación de tronaduras, solo definido para las fundaciones, es que su real impacto es prácticamente despreciable. Como medidas de control se estima humectar antes de tronar y excavar, como medida general de control de emisiones.
- **Medidas de protección.** Las medidas de protección se encuentran detalladas en el capítulo 8; además de eso, los protocolos de tiro exigen medidas puntuales de información a partes interesadas, bocinazos de inicio y término de tronadura y restricción de acercamiento a las zonas donde se realizan las tronaduras. Es normal que dichas actividades cuenten además con la presencia de personal del DGMN (Dirección General de Movilización Nacional) y el apoyo de carabineros, lo cual se estipula cuando se saca el permiso de tronadura.
- **Programas de información para dar aviso a la población.** En los protocolos de tiro se incorpora toda esta información, respecto de avisos a la comunidad, con que anticipación y luego en la actividad misma se cuenta con el apoyo de DGMN y Carabineros de Chile.

Respecto de lo anterior, se plantea el "Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", se establecen las Medida de mitigación "Perturbación controlada", su objetivo es disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del

Proyecto; y Medida de mitigación "Rescate y relocalización", disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. El detalle de estas medidas se presenta a continuación:

Perturbación controlada	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: Inhabilitación progresiva del área a intervenir, mediante remoción manual de la vegetación y potenciales refugios de las especies objetivo, con el fin de inducir su movimiento hacia sectores aledaños, en los cuales se habilitarán previamente madrigueras artificiales. Justificación: Esta medida es capaz de reducir la muerte de individuos, generando un desplazamiento de gran parte de los individuos sin necesidad de realizar capturas y relocalizaciones posteriores que impliquen mayores alteraciones para las poblaciones de esta especie.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma: La actividad será supervisada por un profesional con competencias en el manejo de fauna silvestre y ejecutada por un número de profesionales o jornales adecuado para la superficie que se despejará. Oportunidad: La implementación de la medida debe ser lo más próxima en el tiempo a la intervención del área, con el fin de evitar una eventual recolonización de esta. Aunque no existen datos cuantitativos relativos a la adecuada duración de este período, se considera que un plazo aceptable es de 5 días.
Indicador de cumplimiento	Se considerará como indicador del cumplimiento de la medida a la variable "abundancia de las especies objetivo". Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de las especies objetivo haya disminuido al menos en un 75% tras su ejecución.

Rescate y relocalización	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: El detalle de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146. Justificación: La medida se justifica en su capacidad para reducir la pérdida de individuos, para los cuales la medida de perturbación controlada no resulta suficiente para estimular su desplazamiento del área a intervenir, dado que son especies de muy baja movilidad y de hábitos nocturnos, que al momento de ser evidenciada implicará su manipulación para ser desplazada del área.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma y Oportunidad: El detalle de la forma y oportunidad de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146.
Indicador de cumplimiento	Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de la especie objetivo sea de un 85% o más, tras la ejecución de la medida, para lo cual se realizarán estimaciones antes y después de su

	implementación.

121.24. Observación

El Titular declara un área de influencia homogénea para todo el trazado pero cada tipo de torre tiene una base diferente, por lo consiguiente impactará una extensión de área distinta dentro de cada ecosistema. Se debe ampliar la información respecto de los tipos y envergadura de las torres a utilizar, en relación a cuáles son los puntos donde se ubicará cada tipo de torre y los impactos asociados.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el Estudio de Impacto Ambiental, como en el proceso de evaluación ambiental identifican la edafología, la flora y vegetación, la fauna y los hongos como componentes del medio ambiente que forman parte de un ecosistema y que pueden llegar a ser susceptibles de impactos.

Respecto de dichos componentes, el área de influencia evaluada ambientalmente en el EIA, fue determinada y evaluada de acuerdo a lo establecido en el literal d) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el cual indica que se definirá y justificará para cada elemento afectado, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos.

Cabe señalar, que las actividades definidas en el EIA, que potencialmente pueden producir impactos ambientales potencialmente significativos sobre los componentes ambientales en cuestión, se encuentran disponibles en las tablas 4 y 5 del Capítulo 2 del EIA, Determinación y Justificación del Área de Influencia del Proyecto.

Por otro lado, los tipos y envergadura de las torres a utilizar, como los puntos donde se ubicará cada tipo de torre, es posible señalar que las torres de alta tensión están clasificadas en 6 tipos de estructuras: Tipo A: Auto soportada, suspensión (hasta 2 grados de deflexión); Tipo AA: Auto soportada, suspensión fuerte (hasta 8 grados de deflexión); Tipo B: Auto soportada, Retención liviana (hasta 15 grados de deflexión); Tipo C: Auto soportada, Retención intermedia (hasta 35 grados de deflexión); Tipo D/DT: Auto soportada, Retención fuerte y terminal (hasta 60 grados de deflexión); Tipo TR: Auto soportada, transposición (hasta 2 grados de deflexión). Sus fundaciones (4 por torre) tiene una dimensión de 3 x 3 x 3 metros (profundidad, largo y ancho, respectivamente), lo cual equivale a 108 m3 de material extraído por torre. Este material se dispondrá temporalmente en el área de intervención de torre, el cual va en directa relación con la estructura y altura de la torre. En la Adenda 1, Anexo 1.8 "Detalle de Áreas por Torre", tabla N°11 que se muestra a continuación, se presentan las dimensiones por torre, tramo, identificación de torre, tipo y altura de la misma y el área solicitada para su confección, la cual es coincidente con el área de servidumbre estipulada en el EIA. Cabe destacar que por el tipo de proyecto no se plantean necesarios espacios adicionales a los de servidumbre solicitados ni de los recintos provisorios identificados y descritos en el EIA.

Tabla 11. Anexo 1.8 de la Adenda. Área de intervención por tipo de torre y altura.

Tabla 11: Área de Intervención Por Tipo de Torre y Altura

Tipo	Cuerpos	Concatenar	Altura Total Torre [m]	Área a Intervenir [m²]
A	1	A1	44,00	800,00
A	2	A2	48,50	800,00
A	3	A3	53,00	800,00
A	4	A4	57,50	1000,00
A	5	A5	62,00	1000,00
A	6	A6	66,50	1500,00
A	7	A7	71,00	1500,00
AA	1	AA1	44,00	800,00
AA	2	AA2	48,50	800,00
AA	3	AA3	53,00	800,00
AA	4	AA4	57,50	1000,00
AA	5	AA5	62,00	1000,00
AA	6	AA6	66,50	1500,00
AA	7	AA7	71,00	1500,00
B	1	B1	44,00	1000,00
B	2	B2	48,50	1000,00
B	3	B3	53,00	1500,00
B	4	B4	57,50	1500,00
B	5	B5	62,00	2000,00
B	6	B6	66,50	2000,00
B	7	B7	71,00	2000,00
C	1	C1	44,00	1000,00
C	2	C2	48,50	1000,00
C	3	C3	53,00	1500,00
C	4	C4	57,50	1500,00
C	5	C5	62,00	2000,00
C	6	C6	66,50	2000,00
C	7	C7	71,00	2000,00
D	1	D1	44,00	1000,00
D	2	D2	48,50	1500,00
D	3	D3	53,00	1500,00

La ubicación de cada torre puede consultarse en los archivos kmz y shape que se presentan en el anexo 1.1 de la Segunda Adenda Complementaria.

Cabe señalar que en el caso de la fauna, el tipo de torre a utilizar no tiene mayores repercusiones en el tipo de impacto identificado, y por tanto en su evaluación. Es más bien la ubicación de las torres la que repercute en el tipo de impacto, y por tanto en su evaluación, puesto que su localización determina diversas áreas de influencia, en particular para el grupo de las aves, intensificándose el riesgo de colisión con la línea en aquellos sectores de cursos de rio y/o humedales, sectores de corredor biológico y/o algunos sectores altos por donde pasa la línea. Por lo anterior, el

levantamiento de información, la evaluación de impacto y las medidas de mitigación adoptadas, se hicieron considerando lo señalado.

Por otra parte, una descripción general de los impactos identificados para los componentes señalados puede consultarse en el capítulo 5 del presente documento.

121.25. Observación

En el ítem 1.5.1.7 del capítulo 1 "Descripción del Proyecto", solamente se señalan los volúmenes de movimientos de tierra para fundaciones de torres por tipo de estructura (Tabla 82), pero no la superficie que utilizará para disponer estos desechos. Se debe aclarar el lugar de emplazamiento y disposición del material extraído para las fundaciones de las torres, a lo largo del trazado (por lote, por región, por tramos, u otra), enfatizando en el efecto de los mismos sobre la flora y vegetación circundante.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a lo observado sobre el lugar de emplazamiento y disposición del material extraído para las fundaciones de las torres, se entrega la siguiente información:

Cada fundación (4 por torre) tiene una dimensión de 3 x 3 x 3 metros (profundidad, largo y ancho, respectivamente), lo cual equivale a 108 m3 de material extraído por torre. Este material se dispondrá temporalmente en el área de intervención de torre (ver siguiente tabla N°11:), el cual va en directa relación con la estructura y altura de la torre, se estima que dicho espacio es suficiente para albergar acopios de estructuras metálicas del proyecto, materiales, herramientas, equipos y material extraído. En la Tabla N°11 Área de Intervención por tipo de Torre y Altura, en Anexo 1.8 "Detalle de Áreas por Torre" de la Adenda se presenta un detalle de las dimensiones por torre.

Tabla 11: Área de Intervención Por Tipo de Torre y Altura

Tipo	Cuerpos	Concatenar	Altura Total Torre [m]	Área a Intervenir [m²]
A	1	A1	44,00	800,00
A	2	A2	48,50	800,00
A	3	A3	53,00	800,00
A	4	A4	57,50	1000,00
A	5	A5	62,00	1000,00
A	6	A6	66,50	1500,00
A	7	A7	71,00	1500,00
AA	1	AA1	44,00	800,00
AA	2	AA2	48,50	800,00
AA	3	AA3	53,00	800,00
AA	4	AA4	57,50	1000,00
AA	5	AA5	62,00	1000,00
AA	6	AA6	66,50	1500,00
AA	7	AA7	71,00	1500,00
B	1	B1	44,00	1000,00
B	2	B2	48,50	1000,00
B	3	B3	53,00	1500,00
B	4	B4	57,50	1500,00
B	5	B5	62,00	2000,00
B	6	B6	66,50	2000,00
B	7	B7	71,00	2000,00
C	1	C1	44,00	1000,00
C	2	C2	48,50	1000,00
C	3	C3	53,00	1500,00
C	4	C4	57,50	1500,00
C	5	C5	62,00	2000,00
C	6	C6	66,50	2000,00
C	7	C7	71,00	2000,00
D	1	D1	44,00	1000,00
D	2	D2	48,50	1500,00
D	3	D3	53,00	1500,00
D	4	D4	57,50	2000,00
D	5	D5	62,00	2000,00
D	6	D6	66,50	2500,00
D	7	D7	71,00	2500,00
DT	1	DT1	44,00	1000,00
DT	2	DT2	48,50	1500,00
DT	3	DT3	53,00	1500,00
TR	3	TR3	47,00	1000,00
TR	4	TR4	51,50	1000,00
TR	5	TR5	56,00	1500,00
TR	6	TR6	60,50	1500,00

Por otro lado, la evaluación de impactos ambientales a la flora y vegetación en la etapa de construcción, ocasionada por la preparación del terreno y movimiento de tierra está evaluada debidamente en el Capítulo Predicción de Impactos del EIA, aquí se reconocen impactos de pérdida de vegetación xerófita; pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación; eliminación de individuos de flora en categoría de conservación; pérdida vegetación nativa; pérdida bosque nativo; pérdida de bosque nativo de preservación; especificado por regiones. Y las medidas de mitigación, reparación y compensación, y el Plan de Seguimiento a éstas, se describen de manera detallada en el Anexo 6.3 Actualización Plan Biológico Flora y Vegetación, en Segunda Adenda Complementaria. En la siguiente tabla hay una síntesis de estas medidas.

Región	Comuna	Botadero autorizado	Propiedad	Ubicación	Fuente
			Tasui Ltda. / RCA 65/2004		
	Ovalle	Vertedero El Incienso	I.M. Ovalle	Comuna de Ovalle	SINIA - I.M. Ovalle
	Canela	Vertedero El Gallo	I.M Canela	Comuna de Canela	SINIA
	Los Vilos	Vertedero Municipal de Los Vilos	I.M. Los Vilos	Comuna de Los Vilos	SINIA - I.M. de Los Vilos
Valparaíso	La Ligua	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. La Ligua
	Papudo	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. Papudo
	Zapallar	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. Zapallar
	Puchuncaví	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M Puchuncaví
	Quintero	Vertedero Municipal de Quintero	I.M. Quintero	Comuna de Quintero	SINIA - I.M. Quintero
	Quillota	Vertedero San Pedro - Quillota	I.M. Quintero	Comuna de Quintero	SINIA - I.M. Quillota
	Limache	Vertedero Intercomunal Limache	I.M. Limache	Comuna de Limache	SINIA
	Villa Alemana	Vertedero Municipal Villa Alemana	I.M. Villa Alemana	Comuna de Villa Alemana	SINIA
	Quilpué	Vertedero Municipal Villa Alemana	I.M. Villa Alemana	Comuna de Villa Alemana	SINIA
	Olmué	Relleno Sanitario Lomas los Colorados (KDM)	KDM S.A. / RCA 706/2008	Comuna de Til Til	SINIA
Metropolitana de Santiago	Til-Til	Relleno Sanitario Lomas los Colorados (KDM)	KDM S.A. / RCA 706/2008	Comuna de Til Til	SINIA

Todo material vegetal extraído de la construcción de fundaciones de las torres a lo largo del trazado, será chipeado e integrado a las primeras capas de suelo, de no ser posible, será llevado, junto con material extraído de las fundaciones, a botaderos autorizados en las municipalidades más cercanas al punto de construcción. El listado de botaderos autorizados segregados por región es el siguiente:

Región	Comuna	Botadero autorizado	Propiedad	Ubicación	Fuente
			Tasui Ltda. / RCA 65/2004		
	Ovalle	Vertedero El Incienso	I.M. Ovalle	Comuna de Ovalle	SINIA - I.M. Ovalle
	Canela	Vertedero El Gallo	I.M Canela	Comuna de Canela	SINIA
	Los Vilos	Vertedero Municipal de Los Vilos	I.M. Los Vilos	Comuna de Los Vilos	SINIA - I.M. de Los Vilos
Valparaíso	La Ligua	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. La Ligua
	Papudo	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. Papudo
	Zapallar	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M. Zapallar
	Puchuncaví	Vertedero Municipal Puchuncaví	I.M. Puchuncaví	Comuna de Puchuncaví	SINIA - I.M Puchuncaví
	Quintero	Vertedero Municipal de Quintero	I.M. Quintero	Comuna de Quintero	SINIA - I.M. Quintero
	Quillota	Vertedero San Pedro - Quillota	I.M. Quintero	Comuna de Quintero	SINIA - I.M. Quillota
	Limache	Vertedero Intercomunal Limache	I.M. Limache	Comuna de Limache	SINIA
	Villa Alemana	Vertedero Municipal Villa Alemana	I.M. Villa Alemana	Comuna de Villa Alemana	SINIA
	Quilpué	Vertedero Municipal Villa Alemana	I.M. Villa Alemana	Comuna de Villa Alemana	SINIA
	Olmué	Relleno Sanitario Lomas los Colorados (KDM)	KDM S.A. / RCA 706/2008	Comuna de Til Til	SINIA
Metropolitana de Santiago	Til-Til	Relleno Sanitario Lomas los Colorados (KDM)	KDM S.A. / RCA 706/2008	Comuna de Til Til	SINIA
Atacama	Copiapó	Relleno Sanitario El Chulo de Copiapó	I.M. Copiapó	Comuna de Copiapó	SINIA
	Vallenar	Relleno Sanitario Provincia del Huasco	KDM S.A. / RCA 04/2011	Comuna de Vallenar	SINIA - I.M. de Freirina
	Freirina	Relleno Sanitario Provincia del Huasco	KDM S.A. / RCA 04/2011	Comuna de Vallenar	SINIA - I.M. de Freirina
Coquimbo	La Higuera	Relleno Sanitario El Panul	Sociedad de Transporte Tasui Ltda. / RCA 65/2004	Comuna de Coquimbo	SINIA
	La Serena	Relleno Sanitario El Panul	Sociedad de Transporte Tasui Ltda. / RCA 65/2004	Comuna de Coquimbo	SINIA
	Coquimbo	Relleno Sanitario El Panul	Sociedad de Transporte	Comuna de Coquimbo	SINIA

121.26. Observación

Descripción del proyecto

El Titular no hace una descripción del medio físico Hidrológico que interactúa con el proyecto, en el Capítulo 2. "Determinación y justificación del área de influencia del proyecto. Punto 6. Áreas de influencia. 6.1. Medio Físico", por lo que debe agregarla como variable ambiental relevante y adjuntar cartografía en escala adecuada de las subcuencas que interactúan con el proyecto, en particular para Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 2.297 del Anexo PAC N° 2 del Adenda, el proyecto incorporó una descripción general de la interacción del proyecto con el sector del estero Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache, la cual se expone a continuación:

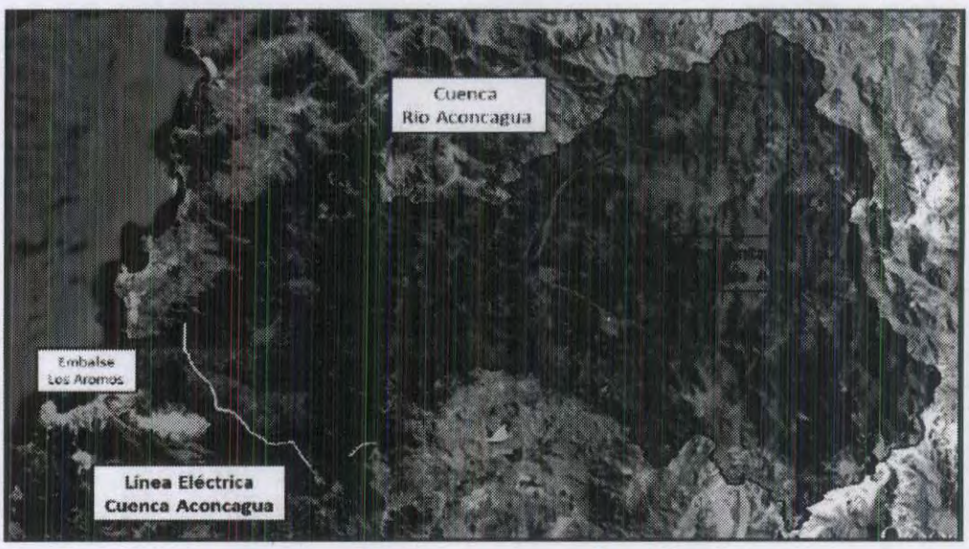
El estero Lliu LLiu y el Embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El río Aconcagua, administrativamente, y desde el punto de vista práctico y como se ha operado normalmente, se encuentra dividido en cuatro secciones. La Sección del río Putaendo que ha operado separadamente. Comprendiendo un total de cinco secciones en toda la cuenca que conforma el río Aconcagua81, tal como se muestra a continuación:

Figura 64 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Secciones río Aconcagua



Tanto el Estero Lliu LLiu como el embalse Los Aramos se insertan en la Sección 4, según la clasificación de la DGA, la cual a su vez se encuentra en la Subcuenca Aconcagua Bajo, tal como se presenta en la figura siguiente:

Figura 65 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Cuenca río Aconcagua y ubicación de Proyecto Anexo



Dicha subcuenca posee una superficie 2.625 km2 y alberga parte de la segunda, la tercera y cuarta Sección. En ésta última y luego de recibir los aportes del estero Rautén, su principal tributario corresponde al estero Limache, una cuenca regulada por el embalse Los Aromos.

El estero Limache se une al río Aconcagua por la izquierda a sólo 8 km del mar, en Concón Alto. El estero Limache nace en la vertiente poniente de los cerros La Campana y el Roble y del cordón de La Dormida, donde se juntan los esteros Las Palmas, quebrada Alvarado y Cajón de La Dormida con el nombre de estero Pelumpén. Más abajo bisecta la ciudad de Limache y sigue al oeste casi paralelo al curso del río Aconcagua. Conforma una típica hoya de régimen pluvial con una superficie de 573 km2 . Una pequeña obra de regulación está emplazada en uno de sus principales afluentes, estero Lliu Lliu. Sobre el estero Limache mismo se ubica el embalse Los Aromos.

Respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se aclara que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Sólo se realizarán cruces aéreos, sin intervenir lechos de cauces. La disposición de las torres proyectadas en la cuarta sección de la cuenca del río Aconcagua se presenta a continuación:

Figura 66 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Rio Aconcagua.

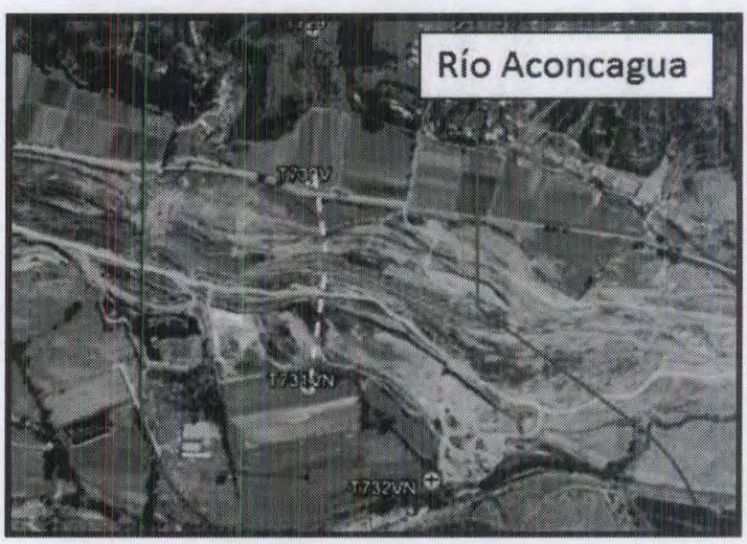


Figura 67 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Embalse los Aromos.

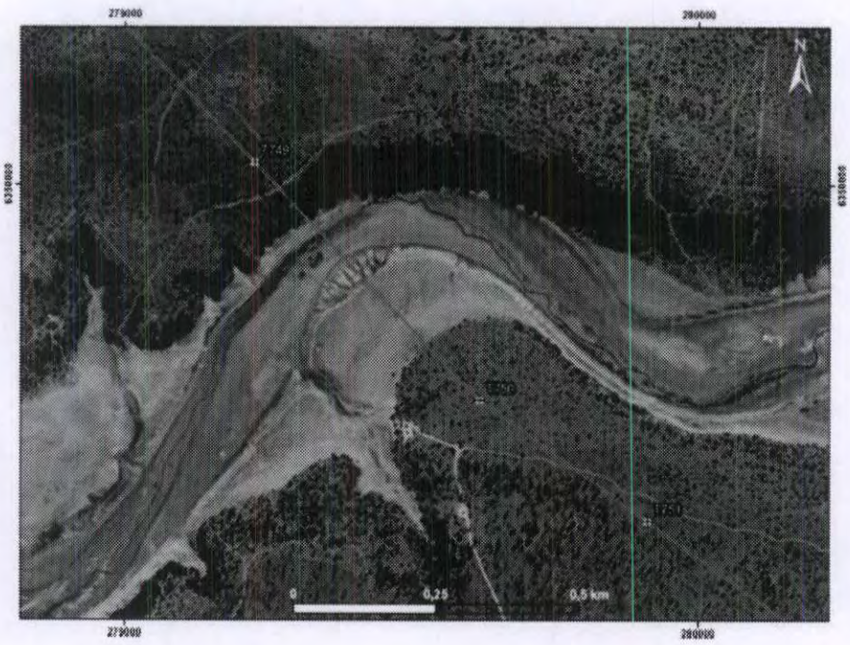


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

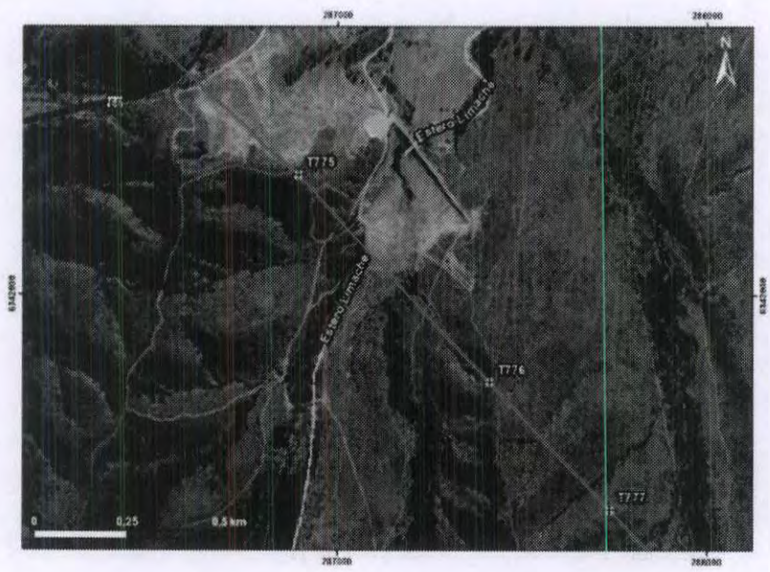


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



Finalmente, cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación de impactos sobre el componente consultado por el observante, el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad.

121.27. Observación

En el Capítulo 2. "Determinación y justificación del área de influencia del proyecto. Punto 5. Relaciones de causalidad entre actividades del proyecto y componentes del medio ambiente susceptibles de impacto", se observa que el Titular no integra la Componente Ambiental Recurso Hídrico y Factor Ambiental de calidad, cantidad y libre escurrimiento de las aguas en la Tabla 4. Relaciones de causalidad para la etapa de construcción y Tabla 5. Relaciones de causalidad para la etapa de operación. El Titular debe integrar al análisis del área de influencia, el análisis de la variable hidrología a nivel de cuencas hidrológicas, tanto en calidad como cantidad del recurso hídrico, en particular para Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el estero Lliu LLiu y el embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El Río Aconcagua recibe los aportes de una serie de esteros de menor importancia a lo largo de su recorrido, entre los cuales se deben mencionar los siguientes: Pocuro, Quilpué, Lo Campo, Catemu, Las Vegas, Romeral, Rabuco, El Litre, Lo Rojas, San Pedro y Limache. La hoya hidrográfica tiene una superficie de 7.640 km^2, (Ver figura 17 del Anexo 1 del Adenda del EIA: Hoya hidrográfica del río Aconcagua).

El río Aconcagua, se encuentra dividido en cuatro secciones (Ver figura 17 del Anexo 1 de la Adenda: Secciones río Aconcagua).

Tanto el Estero Lliu LLiu como el embalse Los Aromos se insertan en la Sección 4, según la clasificación de la DGA, la cual a su vez se encuentra en la Subcuenca Aconcagua Bajo, tal como se presenta en la Figura 19 del Anexo 1 de la Adenda: Cuenca río Aconcagua y ubicación de Proyecto. Dicha subcuenca posee una superficie 2.625 km^2 y alberga parte de la segunda, la tercera y cuarta Sección. En ésta última y luego de recibir los aportes del estero Rautén, su principal tributario corresponde al estero Limache, una cuenca regulada por el embalse Los Aromos.

El estero Limache se une al río Aconcagua por la izquierda a sólo 8 km del mar, en Concón Alto. El estero Limache nace en la vertiente poniente de los cerros La Campana y el Roble y del cordón de La Dormida, donde se juntan los esteros Las Palmas, quebrada Alvarado y Cajón de La Dormida con el nombre de estero Pelumpén. Más abajo bisecta la ciudad de Limache y sigue al oeste casi paralelo al curso del río Aconcagua. Conforma una típica hoya de régimen pluvial con una superficie de 573 km^2. Una pequeña obra de regulación está emplazada en uno de sus principales afluentes, estero Lliulliu. Sobre el estero Limache mismo se ubica el embalse Los Aromos.

Respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, cabe señalar, que en el Apéndice PAC 1.011 del Adenda se acompaña archivo KMZ, a través del cual pueden apreciarse el detalle de todas las obras del proyecto que se considera emplazar en la comuna de Limache, y su relación espacial respecto a la hidrografía de la comuna de Limache, incluidos los cursos de agua permanente, temporales y espejos de agua atravesados aéreamente por el proyecto.

Por otra parte, si bien la hidrología es una componente del medio ambiente que fue desarrollada en el EIA, ella no es afectada por el proyecto. No obstante y a mayor abundamiento, en los casos en los que por razones de mayor seguridad de las estructuras se ha estimado justificable mover alguna de las ellas, se ha desplazado dichas estructuras sobre el eje del trazado, alejándolas del margen de los cauces hasta puntos de su nueva ubicación en los cuales se presentan características y condiciones ambientales iguales a las de los lugares donde se consideraba instalarlas originalmente, esto a efecto de no incrementar el impacto ambiental evaluado en otras componentes. Cabe señalar, que todos los movimientos de torres se realizaron dentro de las áreas de estudio cubiertas por los levantamientos de línea base del EIA. Dichos desplazamientos de estructuras han acontecido en las siguientes torres (ver respuesta a observaciones 10.6 h y 10.11 b de la Adenda Complementaria; y el trazado definitivo en Anexo 1.1A de la Segunda Adenda Complementaria).

Por otra parte, no se configura la intervención de cauces, el proyecto no considera intervenir cauces de escurrimiento permanente con ningún tipo de obras, y por lo tanto, con se requiere evaluar impactos sobre el recurso hídrico. Técnicamente la intervención de cauces de escurrimiento permanente es innecesaria desde el punto de vista del desarrollo de la ingeniería para este proyecto y menos se justifica en el territorio donde se desarrollará. En efecto, las luces cubiertas por el proyecto entre una y otra estructura, alcanzan a cubrir distancias de más de seiscientos metros, como es en el caso del río Aconcagua que corresponde al curso de agua permanente de mayor envergadura atravesado por el proyecto. Ello es posible debido a la naturaleza de los proyectos de transmisión eléctrica, los cuales consideran básicamente la construcción de torres que mantienen una distancia importante entre ellas (aproximada de 450 m en promedio en el caso de este proyecto) y que sostienen en forma aérea un tendido de cables conductores de electricidad. Debido a las amplias luces que pueden cubrir los tendidos de eléctricos entre torres, ello los hace ser bastante flexibles al momento de definir la ubicación de las torres, lo que ha permitido sortear todos los cursos de agua en la comuna de Limache.

121.28. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Titular debe incluir los efectos del polvo sobre animales de baja movilidad como anfibios en ambientes de humedales y ríos cercanos a emplazamientos de torres y caminos de acceso en el apartado de manifestación de potenciales efectos, estableciendo medidas de mitigación y compensación de acuerdo a un área de influencia de 300 m en torno a las obras del proyecto para la fauna correspondiente a ambientes de humedales y ríos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera impacto significativo para algunas especies de anfibios, especificado en el capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA. Para mayor detalle ver la evaluación de Impactos: Ambientes para la fauna, en Anexo 14.40 del Adenda Complementaria, donde dentro de los ambientes susceptibles de ser afectados se consideran los humedales (ver Tabla 9. Ambientes para la fauna susceptibles de ser afectados, en numeral 3.2.); y la Descripción de Especies de Fauna en Categoría de Conservación 2013- 2015, en el Apéndice 6 del Anexo 3.9A de la Adenda Complementaria.

En relación al Área de Influencia, para Especies de fauna en categoría de conservación, y Ambientes para la fauna, se define en función de las características de la fauna presente en torno a las obras o actividades del proyecto, una extensión máxima, definida para fauna sensible, de 500 m a cada lado de la línea. Mayor detalle de las áreas de influencia definidas en Tabla 20: Justificación de la definición del Área de Influencia, por elemento ambiental, en Anexo PAC 1 del Adenda.

Esta evaluación complementaria de fauna, donde se especifica impacto significativo sobre algunos anfibios, implicó definir la medida de mitigación al impacto ambiental de la pérdida de ejemplares: generación de una "Área de exclusión de Anfibios". El detalle de la medida de mitigación y su plan de seguimiento se encuentran en el Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna, en la sección E, Medida y Plan de Seguimiento para Anfibios de la Adenda.

121.29. Observación

Descripción del proyecto

No se entiende el uso de los conceptos "impacto primario" y "efecto secundario", en el marco de la determinación de la faja del área de influencia del proyecto, definición que no se encuentra en el EIA y sus anexos, y resulta fundamental para determinar que el proyecto se hace cargo de los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley 19.300. Se debe aclarar si la base de la torre corresponde al área de impacto primario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. A continuación se aclara el uso de los conceptos "impacto primario" y "efectos secundarios" en el marco de la determinación del área de influencia del proyecto para el componente flora y vegetación. En el Reglamento del SEIA se define "área de influencia" como aquella área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

Tomando en cuenta la definición anterior, a efecto de determinar dicha área de influencia y a modo de explicar metodológicamente el resultado de este espacio geográfico, se usaron los términos impacto primario (área influencia directa) y efecto secundario (área de influencia indirecta), considerando impacto primario como aquel donde existirá efectivamente la intervención y efecto secundario como aquel que ocurre en el área o espacio geográfico circundante donde se desarrollan los impactos primarios, y donde se pueden producir todos los impactos potenciales derivados de las interacciones entre las áreas intervenidas con obras y la flora y vegetación adyacente a las mismas.

Esta área de influencia se relaciona con el recurso, las obras y actividades del proyecto que serán intervenidas. En ese contexto, la delimitación de área de influencia de 50 metros, son complementarios a todas las intervenciones que generen las obras sobre el componente Flora y Vegetación. Por lo tanto, el área de influencia se refiere a todo lo inmediatamente adyacente al área

de afectación (llamado metodológicamente efecto secundario) incluyendo esta misma (que se ha llamado impacto primario), con potencial de recibir algún impacto.

Para el caso de una torre (base), el área afectada se considera impacto primario, mientras que los 50 metros de buffer medidos desde los bordes del área despejada, se considera efecto secundario. El conjunto de estos impactos es llamado área de influencia.

121.30. Observación

Descripción del proyecto

El Titular ha definido un área de influencia homogénea para todo el trazado, lo que es una simplificación sin justificación, se debe identificar y ajustar el área de influencia del proyecto considerando la geografía y variedad topográfica en las áreas de emplazamiento de obras y actividades y donde el área de efectos secundarios variará significativamente según el sitio de emplazamiento de cada torre, conforme a lo establecido en el Reglamento del SEIA, considerando los distintos ambientes por los que pasa el trazado, justificando fundadamente la determinación de 85 metros (en caso de terrenos abruptos) o los 35 metros sugeridos en otros casos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la determinación de la extensión del área de influencia (AI), para cada componente y factor ambiental, a excepción del tratamiento que se le da al medio humano, se realizó considerando la totalidad de los efectos potenciales identificados, la intensidad de las actividades que se realizarán y las emisiones que el proyecto generará.

Los pasos seguidos para el análisis fueron:

- Identificación de las actividades del proyecto que dan origen a potenciales efectos. Dichas actividades corresponde a aquellas consideradas en el Capítulo 1 del EIA "Descripción del Proyecto".
- Elaboración del listado de componentes y factores del medioambiente que con motivo de la ejecución de las actividades identificadas por el proyecto, podrían desarrollar potenciales efectos.
- Identificación de las relaciones de causalidad a través del cruce de actividades del proyecto con las componentes y factores del medio ambiente.
- Determinación de áreas de influencia para cada factor ambiental del medio ambiente (identificación de las relaciones de causalidad, potenciales efectos y estimación de la extensión a la cual se manifiestan los potenciales efectos).

Por lo tanto, se puede afirmar que las diferencias topográficas del terreno no necesariamente son consideradas para determinar el área de influencia, para todos los factores, a excepción de los relacionados con el medio humano.

Para el caso del medio humano, los criterios utilizados para la determinación del área de influencia incluyen entre otros, la presencia de barreras geográficas que actúen como una separación tanto visual como física del proyecto con sectores poblados, obstaculizando a través de cordones montañosos, farellones, quebradas, entre otros la visión y/o conexión directa de los habitantes de los asentamientos humanos y el proyecto. Por lo tanto, en este caso se puede afirmar que las diferencias topográficas influyen en la determinación del área de influencia del proyecto.
En lo que se refiere a la determinación de la franja de seguridad, el ancho de la franja se ha definido de acuerdo a lo establecido en el Artículo 109 de la Norma NSEC 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

En el caso de este proyecto, se consideraron los conductores desviados en 45° para la condición de presión máxima de viento (40 kg/m2). La expresión matemática para establecer el Ancho de la faja de seguridad se entrega a continuación: LT = A + 2*B + 2 * C

Dónde:

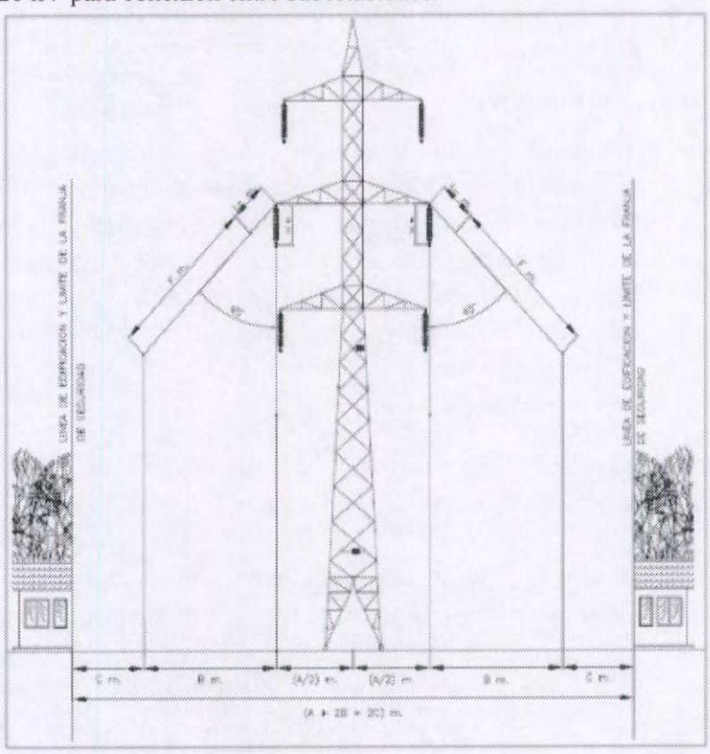
LT: Ancho total de la franja de seguridad de la línea en [m].

A: Ancho máximo de la estructura considerada.

B: Distancia medida en proyección horizontal desde los conductores desviados en 45° por efecto del viento.

C: Distancia en [m] entre la parte más saliente de un edificio o construcción a un plano vertical que contenga el conductor más próximo y que para líneas sobre 25 kV se determina según la siguiente expresión: 2,50 m + 1 cm por cada kV de tensión nominal en exceso, sobre 25 kV (NSEG5 Art. 109.2).

En la siguiente figura, se presenta esquemáticamente la franja de seguridad para la línea principal de 500 kV y la de 220 kV para conexión entre subestaciones.



121.31. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El titular debe ampliar la información del Área de influencia del proyecto para el componente calidad del aire, caracterizando la relación de causalidad entre la acumulación de polvo sobre flora y vegetación y las etapas del proyecto como construcción de caminos y transportes de materiales, insumos, residuos, personal, etc.; incluyendo la capacidad de regeneración o renovación del recurso; la alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, poniendo especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos; lo anterior para definir área de influencia y las medidas de mitigación asociadas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, en primer lugar que cuando se hace mención

al componente calidad del aire, y respecto de la acumulación de polvo sobre flora y vegetación, este material corresponde al Material Particulado Sedimentable (MPS), considerándose que para efectos de la estimación de emisiones, el MPS es equivalente al MP30, dado que las metodologías de estimación de emisiones publicadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) en sus documentos AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, considera al MP30 como el material más grueso del que se tienen antecedentes suficientes para poder realizar una estimación de emisiones confiable.

Respecto de dicho material particulado, y para determinar el potencial impacto, en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se estimaron emisiones para un escenario conservador, el cual correspondería al período en el cual se llevan a cabo las actividades de habilitación de caminos y construcción de fundaciones.

El detalle de la estimación mencionada se presenta a continuación, de acuerdo a la actividad asociada:

Habilitación de Caminos de Acceso a Torres

En las siguientes tablas se presentan los movimientos de tierras asociados a la construcción y habilitación de caminos de acceso, así como también la superficie total recorrida para la actividad de nivelación del material extraído, para un camino de acceso promedio del proyecto.

Tabla 9. Movimientos de tierra (m^3), asociados a la construcción/habilitación de caminos.

Ítem	Valor
Total torres	1
Acceso construido (km)	0,430
Material a excavar (m^3)	397,3
Material a manipular (m^3)	795,6

Tabla 10. Distancia total recorrida en el proceso de nivelación.

Ítem	Valor (km)
Distancia recorrida en el proceso de nivelación	0,86[2]

Excavación

El volumen material que será necesario retirar mediante excavación para la ejecución de la construcción de un camino de acceso a la torre se presentó en Tabla 9.

Adicionalmente, se realizó el cálculo de las horas de funcionamiento de la maquinaria necesarias para realizar el proceso de excavación completo. Para lo anterior se utilizó un rendimiento de la retroexcavadora de 30 m3/hr, considerando una excavadora de 1m3 de capacidad. En la siguiente tabla se presenta la estimación de horas de funcionamiento.

Tabla 11. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	13

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generado por la excavación se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA, el cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 12. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de excavación.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variable	Variables MPS	FE MPS
Excavación	$2,6 * S^{1,2}/M^{1,3}$	(kg/h)	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	s: % contenido de finos	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana	8,5	2,98
				M: Humedad del material (%)	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana	6,5	

Con el nivel de actividad presentado en Tabla 11, el cual comprende 13 hrs de operación y los factores de emisión para el proceso de excavación (Tabla 12) se obtiene como la emisión generada por dicho proceso, el siguiente resultado presentado en la siguiente tabla.

Tabla 13. Emisión generada por excavaciones (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Excavación	MPS	0,039

Nivelación

El material proveniente de la habilitación de caminos será acomodado en el camino y su sector aledaño. La emisión de material particulado sedimentable (MPS) se ha calculado utilizando el factor de emisión recomendado por la US EPA, el cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 14. Factor de Emisión para Nivelación de Terreno. Construcción de fundaciones.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MPS	FE MPS
Nivelación	$0.0034*S^{2,5}$	g/KVT	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	S: velocidad promedio (kph)	Ingeniería del proyecto	20	6,08

La emisión generada por la nivelación de terreno estimada a partir de los valores presentados anteriormente, permite presentar el siguiente valor obtenido, el cual se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Emisión Generada por Proceso de Nivelación (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Nivelación	MPS	0,005

Carga y Descarga

El volumen total a manipular junto con la densidad de material (1,8 t/m^3), permiten estimar que la cantidad de material a manipular, correspondería a los valores presentados en la siguiente Tabla.

Tabla 16. Valores característicos de densidad en algunos tipos de terreno.

Naturaleza de las Tierras	Densidad (t/m^3)
Arena fina, seca	1,4
Arena fina, mojada	1,6
Grava media, ligeramente húmeda	1,9 a 2,1
Tierra vegetal húmeda	1,6 a 1,7
Tierra muy compacta	1,6 a 1,8
Guijaros, escombros	1,5 a 1,7
Marga seca	1,5 a 1,6
Arcilla seca	1,6
Arcilla húmeda	1,8 a 1,2
Gres Tierno, rocas diversas	2 a 2,5

Tabla 17. Cantidad de material a manipular (t).

Ítem	Valor
Material a manipular (ton)	1.430

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado sedimentable generado por los procesos de carga y descarga de material se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA.

Tabla 18. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de carga/descarga de material.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MPS	FE MPS
Transferencia de Material	$0,0016 * k * (U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}$	kg/t	Capítulo 13.2, AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	U: Velocidad promedio del viento (m/s)	Velocidad por defecto	5	0,0007
				M: Humedad del material (%)	Valor característico zona de emplazamiento del proyecto	6,5	
				k: factor tamaño de partícula	Capítulo 13.2.4 AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	0,74	

Con el factor de emisión asociado a procesos de carga y descarga de material, junto con la cantidad de material, indican que la emisión generada por los procesos de carga/descarga de material, corresponderían al valor indicado en la siguiente tabla.

Tabla 19. Emisión para procesos asociados a la carga/descarga de material (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Carga y Descarga de Material	MPS	0,001

Construcción de Fundaciones

En las siguientes tablas se presentan los movimientos de tierras asociados a la construcción de fundaciones, para un escenario conservador.

Tabla 20. Movimientos de tierra (m^3), asociados a la construcción de fundaciones.

Ítem	Valor
Total torres	1
Material a excavar (m^3)	108
Material a manipular (m^3)	216

Para la determinación de la masa se utilizó un valor de 1,8 t/m3, valor de referencia de literatura.

Excavación

El volumen material que será necesario retirar mediante excavación para la ejecución de la construcción de fundaciones es presentado en la Tabla 20.

Adicionalmente, se realizó el cálculo de las horas de funcionamiento de la maquinaria necesarias para realizar el proceso de excavación completo. Para lo anterior se utilizó un rendimiento de la retroexcavadora de 30 m3/hr, considerando una excavadora de 1 m3 de capacidad. En Tabla 21 se presenta la estimación de horas de funcionamiento.

Tabla 21. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	4

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generado por la excavación se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA, el cual se presenta en la Tabla 22.

Tabla 22. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de excavación.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variable	Variables MPS	FE MPS
Excavación	$2,6 * S^{1,2}/M^{1,3}$	(kg/h)	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	s: % contenido de finos	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana	8,5	2,98
				M: Humedad del material (%)	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios para la Región Metropolitana	6,5	

Con el nivel de actividad presentado en Tabla 22 y los factores de emisión para el proceso de excavación, se procedió a determinar la emisión generada por dicho proceso, el resultado se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 23.Emisión generada por excavaciones (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t/año)
Excavación	MPS	0,011

Carga y Descarga

El material proveniente de las excavaciones será utilizado en nivelación de terreno en los sectores aledaños a las torres. El volumen total a manipular presentado en la Tabla 20, con la densidad de material de 1,8 t/m3, permite estimar que la cantidad de material a manipular, corresponde al valor indicado en la siguiente tabla.

Tabla 24. Volumen de material a manipular (t).

Actividad	Cantidad (t)
Carga y descarga	389

Para realizar la estimación de emisiones de material particulado sedimentable (MPS) generado por los procesos de carga y descarga de material se utilizó el factor de emisión recomendado por la US EPA.

Tabla 25. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de carga/descarga de material.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MPS	FE MPS
Transferencia de Material	$0,0016 * k * (U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}$	kg/t	Capítulo 13.2, AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	U: Velocidad promedio del viento (m/s)	Velocidad por defecto	5	0,0007
				M: Humedad del material (%)	Valor característico zona de emplazamiento del proyecto	6,5	
				k: factor tamaño de partícula	Capítulo 13.2.4 AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	0,74	

Con el factor de emisión anterior y la cantidad de material se calculó la emisión generada por los procesos de carga/descarga de material, la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 26. Emisión para procesos asociados a la carga/descarga de material (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Carga y Descarga	MPS	0,000

El resumen del material particulado sedimentable (MPS) asociado a la construcción de una torre y de los caminos de accesos correspondientes, considerando un escenario conservador en términos de movimientos de tierra y longitud de caminos de acceso a habilitar, la emisión de MPS asociadas a la construcción de una torre y sus respectivos caminos de acceso, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 27. Resumen de Emisiones de Material Particulado Sedimentable, asociado a la construcción de una torre y sus caminos de accesos.

Proceso	Emisión MPS (t)
Excavación	0,050
Carga y Descarga	0,001
Nivelación de Material	0,005
Total	**0,056**

En base a la estimación de emisiones de material particulado sedimentable descrita anteriormente, se estimó la tasa de depositación promedio para el área de influencia, considerando el escenario en que el total del material particulado emitido sedimenta dentro del área de influencia de 300 metros definidos como área de influencia de calidad del aire. Cabe destacar que dicho escenario es conservador al considerar que toda emisión incluso sus fracciones finas sedimentaran a no más de 300 metros de su punto de emisión.

Tabla 28. Tasa de Depositación Estimada para Escenario Conservador.

Actividad	Emisión Total (t)	Periodo de construcción	Superficie Buffer 300	Depositación mg/m^2-dia
Construcción Caminos de Accesos	0,046	4	25.8000	44,6
Construcción Fundaciones	0,011	4	282.744	9,7

De acuerdo a lo anterior, los valores permiten indicar que la tasa de depositación de material particulado sedimentable en el área de influencia de las obras no superará los 44,6 mg/m2/día, lo que sería menor al 30% de la Norma De Calidad Del Aire Para Material Particulado Sedimentable en La Cuenca Del Rio Huasco, considerada como norma de referencia. Por otra parte dicho efecto tendrá un carácter temporal al ser el tiempo promedio de construcción de una torre y su acceso de 4 días, periodo después del cual el frente de trabajo y sus actividades se trasladarán a la siguiente torre.

Por lo tanto, de acuerdo a los antecedentes aportados en el proceso de evaluación ambiental, es posible afirmar que dada la magnitud y la temporalidad de las emisiones generadas por el proyecto, no generarían efectos significativos sobre la flora y la vegetación ubicadas en las cercanías del Proyecto producto de la depositación de material particulado sedimentable. Debido a lo anterior, el Proyecto no contempla medidas de mitigación respecto al componente calidad del aire. De acuerdo a lo anterior, es pertinente elaborar el plan de seguimiento solicitado.

121.32. Observación

Línea base

Medio físico

Se solicita al Titular complementar el Capítulo 3 del EIA, Línea de Base Hidrología, incluyendo en el análisis los cuerpos de agua intermitentes y acompañar cartografía en escala adecuada con la hidrología del área de emplazamiento por tramos de torre, incluidos cursos de aguas permanentes e intermitentes, diferenciando cursos de agua intermitentes y continuos, y a su vez diferenciar torres que se encuentren ubicadas en cauce de dichos cuerpos de agua con una simbología diferentes (como las dos torres ubicadas en el lecho del río Aconcagua) respecto a las torres que se encuentren fuera de áreas de inundación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Apéndice PAC 2.024-A y Apéndice PAC 2.024-B se presentan los cuerpos de agua intermitentes y continuos que se encuentran en el Área de Influencia del proyecto.

Cabe señalar y afirmar que el diseño de la línea eléctrica no contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. No obstante lo anterior, existen algunos casos dentro de los 751 km de longitud de la línea

eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, se debe afirmar que esto se presenta sólo en cauces de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se han desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras. Las memorias de cálculo se acompañan en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación".

Los cruces de la línea de transmisión con cauces naturales, como todos los atraviesos de la línea de transmisión con cauces naturales, incluidos los de régimen permanente y los de régimen intermitente se presentan en las tablas:

- Tabla 29: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 1
- Tabla 30: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 2
- Tabla 31: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 3

Todas del Anexo PAC Sección 2 Área de Influencia y Línea de Base del EIA, en las cuales se detalla en cada cruce, en los cuales se instalaran torres en el cauce y para aquellos en que existirán torres al interior del cauce, además indicándose si se requieren obras de defensa y de qué tipo. En aquellos casos en los que se interviene el cauce, pero no se consideran obras de protección, ello se debe a que la magnitud de la socavación esperada no amerita una obra de defensa (ver informes en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación").

En total, 49 de un total de 1.632 torres intervienen cauces secos, esto representa solo un 3% de ellas; por otra parte, en el Anexo 1.14 "Hidrología y Obras" se adjuntó cartografía en formato KMZ la cual contiene información con las obras del proyecto en superposición con la hidrografía presente en el área del proyecto. La cartográfica de los cauces se ha acotado al buffer de 500 m a ambos lados del eje de la línea eléctrica, sólo como una forma de representar sobre la cartografía digital de Google Earth aquellos cauces que tiene reconocimiento de IGM

121.33. Observación

Línea base

Medio físico

Se solicita al Titular incluir un análisis hidrológico e hidráulico correspondiente a la interacción de las torres de Alta Tensión detectadas cercanas a cuerpos de agua intermitentes o continuos, con el sistema Hídrico del área del Proyecto, en particular para la cuenca del río Aconcagua. Se debe utilizar una fuente de información cartográfica que permita ilustrar en un plano actualizado y georreferenciado el detalle de la red de drenaje superficial que atraviesa dicha área de influencia del proyecto (a escala 1:5.000), incluyendo además los archivos en formato KMZ.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que debido a que las obras (tipo de estructuras, ubicación) no presentan características o especificaciones que pudieran afectar a esta componente, y tras un análisis técnico, se estableció que no se justificaba considerar a la componente agua en la evaluación de impactos ambientales.

En consecuencia, es importante señalar que en la evaluación de impactos solamente se consideran aquellas componentes que son susceptibles de ser impactadas por el proyecto en cualquiera de sus etapas (construcción, operación y/o cierre).

Cabe aclarar que para que pueda existir un efecto sobre cuerpos de agua que deba ser evaluado técnicamente se debe cumplir con alguna de las siguientes premisas:

- Que el proyecto considere obras en cauces de escurrimiento permanente;
- Que el proyecto considere actividades en las etapas de construcción, operación y cierre que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneas; y
- Que el proyecto considere la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases

Sin embargo, ninguna de estas tres premisas se cumple para este proyecto. Es decir, en ninguna de las etapas del proyecto existe causa que pudiera generar efectos sobre la componente agua. En consecuencia, se descarta posibles efectos que deban ser evaluados.

En efecto, el proyecto no considera ni obras ni actividades que tengan contacto con las aguas de escurrimiento superficial o subterráneo en ninguna de sus etapas. Las características técnicas de las obras asociadas al proyecto, dimensiones de las torres, permiten cubrir luces (espacios entre torre y torre) muy superiores a los anchos de cauces de escurrimiento permanente ubicados al norte de Santiago, lo que ha permitido ubicar torres y caminos de acceso suficientemente alejados de los cursos de agua, de tal manera de que no existan efectos sobre dichos recursos. No obstante lo anterior, en el Apéndice PAC 3.041 Torres de alta tensión. Kmz del Adenda del EIA, se presenta un archivo kmz con la interacción de las torres de alta tensión detectadas cercanas a cuerpos de agua intermitentes o continuos, con el sistema hídrico del área del Proyecto, en particular para la cuenca del río Aconcagua.

En cuanto al diseño de la línea eléctrica no se contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. Existen algunos casos en los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, esto se presenta solo en quebradas secas de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se ha desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras.

Las memorias de cálculo son presentadas en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación".

121.34. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El estudio de Línea de Base para la componente fauna presenta un muestreo claramente insuficiente toda vez que solamente se encontraron 47 especies en categoría de amenaza de las 108 especies potenciales para las cuatro regiones implicadas (total considerando solamente anfibios, aves, reptiles y mamíferos), lo que implica un 44 % de las especies terrestres en estado de amenaza potenciales, porcentaje bajo si se considera que este estudio es un muestreo lineal que atraviesa casi por completo latitudinalmente las regiones involucradas. Sólo a modo de ejemplo se señala que, para el caso de los Reptiles se encontraron 4 especies, y de acuerdo al "Plan Indicativo para el Sitio Prioritario de Conservación No 2 El Roble" CONAMA 2009, cuya biodiversidad es similar a la presente en la comuna de Limache, se describe un mayor número de especies, a saber, lagarto gruñidor de Alvaro (*Pristidactylus alvaroi*), clasificada como "En Peligro"; culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*), iguana (*Callopistes maculatus*), lagartija de los montes (*Liolaemus monticola*), todas ellas clasificadas como

"Vulnerables"; lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*), lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*), lagartija negro verdosa (*Liolaemus nigroviridis*) todas ellas clasificadas como "Preocupación menor" y, lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*), clasificado como "Casi amenazada". En cuanto a los Anfibios, se indica en el EIA que no se encontraron especies, pero de acuerdo al Plan Indicativo mencionado, se describen los siguientes ejemplares: sapo arriero (*Alsodes nodosus*) y sapo de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), ambos clasificados como "Casi amenazada"; sapo de rulo (*Rhinella Arunco*) y rana chilena (*Calyptocephalewa Gayi*), ambos clasificados como "Vulnerables".

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la línea de base del proyecto se elaboró en base a distintas campaña de muestreo realizadas desde 2013 a 2015, donde se registraron 8 microambientes correspondientes a desierto, bosque, matorral, humedal, agrícola, plantación forestal y pradera. Su descripción se encuentra en la Tabla N°1 tipos vegetacionales y su correspondencia como ambientes y microambientes de fauna (en Anexo 3.9.A Línea de base complementaria 2015 de la Adenda Complementaria)

Tabla 1. Tipos vegetacionales y su correspondencia como ambientes y macroambientes de fauna

Región	Tipo vegetacional	Ambiente	Macroambiente
Atacama	Agrícola	Agrícola	Agrícola
	Desierto florido	Desierto florido	Desierto
	Matorral desértico	Matorral desértico	Matorral
	Matorral ribereño	Humedal	Humedal
Coquimbo	Agrícola	Agrícola	Agrícola
	Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo	Bosque
	Matorral semidesértico	Matorral semidesértico	Matorral
	Plantación Forestal	Plantación Forestal	Plantación Forestal
	Matorral ribereño/cuerpo de agua	Humedal	Humedal
	Pradera	Pradera	Pradera
Valparaíso	Agrícola	Agrícola	Agrícola
	Bosque caducifolio	Bosque caducifolio	Bosque
	Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo	
	Bosque hidrófilo	Bosque hidrófilo	
	Bosque Mixto	Bosque Mixto	
	Espinal	Espinal	
	Matorral esclerófilo	Matorral esclerófilo	Matorral
	Matorral semidesértico	Matorral semidesértico	
	Plantación Forestal	Plantación Forestal	Plantación Forestal
	Pradera	Pradera	Pradera
	Matorral ribereño/cuerpo de agua	Humedal	Humedal
Metropolitana	Agrícola	Agrícola	Agrícola
	Bosque esclerófilo	Bosque esclerófilo	Bosque
	Espinal	Espinal	
	Matorral esclerófilo	Matorral esclerófilo	Matorral
	Matorral ribereño	Humedal	Humedal

En relación a los resultados que entregaron las distintas campañas de terreno, en éstas se identificaron 188 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en el área del estudio, correspondientes a: 3 anfibios, 18 reptiles, 148 aves, y 19 mamíferos. De las especies registradas, 55 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente

correspondientes a: 3 anfibios, 18 reptiles, 21 aves y 13 mamíferos. Con esto se corrige la información entregada en la Línea de Base Inicial, pasando por ejemplo de las 4 especies de reptiles a 18.

Entre estas destacan por encontrarse en categoría de amenaza, un anfibios, *Rhinella arunco* (sapo de rulo), categorizado como "Vulnerable" según RCE; en el grupo de los reptiles, *Liolaemus gravenhorstii* (lagartija de Gravenhorts) catalogada "En Peligro" según la Ley de Caza; y *Liolaemus montícola* (lagartija de los montes), *Liolaemus nigromaculatus* (lagartija de mancha negra), *Tachymenis chilensis* (culebra de cola larga) y *Callopistes maculatus* (iguana chilena), *Philodryas chamissonis* (culebra de cola corta; IV-RM) y *Garthia gaudichaudi* (Salamanqueja del norte chico; IV región), catalogadas como "Vulnerable" según la Ley de Caza; En el grupo de las aves, *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba), *Patagioenas araucana* (torcaza), *Plegadis chihi* (Cuervo de pantano), *Theristicus melanopis* (bandurria; III región) y *Cyanoliseus patagonus* (tricahue) catalogadas "En Peligro" según la Ley de caza; y *Cygnus melanocoryphus* (cisne de cuello negro), *Vultur gryphus* (cóndor), *Leucophaeus modestus* (gaviota garuma), *Gallinago paraguaiae* (becacina) y *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Larosterna inca* (gaviotín monja; V región) y *Chloephaga melanoptera* (piuquén; III región) catalogadas "Vulnerable" según la Ley de caza y/o RCE; en el grupo de los mamíferos *Spalacopus cyanus* (cururo), *Chelemys megalonyx* (ratón topo de matorral), y *Lagidium viscacia* (viscacha) "En peligro" según la Ley de Caza. Y *Lama guanicoe* (guanaco), *Galictis cuja* (qique) y *Myocastor coypus* (coipo) catalogadas "Vulnerable" según la Ley de Caza y/o RCE. Lo anterior considerando que ciertas especies presentan distintas categorías de conservación según la región donde se encuentren.

En cuanto a los registros que se suman a la lista de registros de las campañas anteriores (2013 y 2014), los nuevos registros de la campaña de 2015 corresponden a un total de 20 especies correspondientes a: un anfibio, 2 reptiles, 16 aves y un mamífero. En cuanto a los registros nuevos de aves, estos corresponden en su mayoría a especies asociadas al ambiente humedal (11 especies), lo cual se relaciona también al hecho que es el ambiente que presenta generalmente una mayor u alta diversidad asociada, así como variación en esta a lo largo de las estaciones.

En consideración a los nuevos registros (2015), seis especies se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente, un anfibio (*B. taeniata*: "Casi amenazada"); dos reptiles (*Liolaemus chilensis* como "Insuficientemente conocida", y *L gravenhorstii*, como "En peligro"); y 3 aves (*Buteo albigula* y *Ixobrychus involucris* ambas en categoría "Rara"; y *Strix rufipes* como "Insuficientemente conocida"). De estas destaca solo una especie en categoría de amenaza, *L. gravenhorstii*, clasificada como "Vulnerable" según la Ley de Caza.

Luego, por región se puede indicar lo siguiente:

- En la **Región de Atacama**, de las 100 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en el área del estudio y registradas durante las campañas de terreno de 2013 - 2015, 21 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Se registró un anfibio, el cual se encuentra listado en categoría de conservación; de los 7 reptiles, todos se encuentran listados en categoría de conservación; de las 85 aves, 9 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 7 mamíferos, 4 de ellos están listados en categoría de conservación.
- En la **Región de Coquimbo**, de las 150 especies nativas de fauna terrestre nativa con presencia confirmada en el área del estudio y registrada durante la campaña de terreno de verano 2015, 35 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Se registró un anfibio el cual se encuentra listado en categoría de conservación; de los 11 reptiles, todos se encuentran listados en categoría de conservación; de las 123 aves, 13 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 15 mamíferos registrados, 11 se encuentran listados en alguna categoría de conservación.
- En la **Región de Valparaíso**, de las 145 especies nativas de fauna terrestre nativa con presencia confirmada en la región y registrada durante las campañas de terreno de 2013 - 2015, 33 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional

vigente. Los 3 anfibios registrados se encuentran listado en categoría de conservación; así mismo, los 13 reptiles registrados se encuentran listados en categoría de conservación; de las 113 aves, 10 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 16 mamíferos, 10 de ellos están listados en categoría de conservación.

- En la **Región Metropolitana**, de las 92 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en la región y registradas durante las campañas de terreno de 2013 – 2015, 19 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. El anfibio registrado se encuentran listado en categoría de conservación; así mismo, los 7 reptiles registrados se encuentran listados en categoría de conservación; de las 78 aves, 8 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 7 mamíferos, 4 de ellos están listados en categoría de conservación.

La evaluación de los impactos sobre esta fauna y sus medidas asociadas se encuentran en el anexo 3.9B Evaluación impacto Fauna 2015 en la Adenda complementaria; y en el Anexo 6.1.1 Tabla Resumen de Medidas Asociadas a los Impactos en la Segunda Adenda Complementaria.

121.35. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El estudio de Línea de Base para la componente fauna presenta un muestreo claramente insuficiente toda vez que no se realizaron transectos en los ríos ni en los humedales, sino solamente puntos de avistamiento, lo que condujo a la ausencia de organismos acuáticos como algas o peces y la falta casi absoluta de anfibios. El Titular debe ampliar el esfuerzo de muestreo y el tipo de metodologías empleadas para aumentar el número de especies amenazadas encontradas e identificar todos los taxa significativos presentes en su área de influencia.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que respecto de los humedales, incluyendo ríos y esteros, es importante destacar que el Proyecto no considera actividades u obras que intervengan cuerpos de agua o riberas, la técnica de construcción utilizada para la materialización del atravieso del tendido, consiste en el uso de estructuras provisorias tipo pórticos y lanzaderas que no afectarán los cursos de agua (ver respuesta 4.14 del Capítulo 4 de la Adenda del EIA). En virtud de esto, el titular considera que el EIA no requiere incorporar estudios limnológicos.

Sin perjuicio de lo anterior, durante las campañas realizadas en el marco del levantamiento de la Línea de Base del EIA (2013), y posteriormente durante la campaña complementaria de la Línea de Base de Fauna (2014), que cubrieron las estaciones de otoño y primavera 2013, e invierno 2014, se implementaron muestreos utilizando una variedad de metodologías específicas en 172 puntos ubicados en humedales (ver numeral 5 del Anexo 3.16 de la Adenda). De éstos, nueve puntos se realizaron en la región de Atacama, 72 en la región de Coquimbo, 67 en la región de Valparaíso y 24 puntos en la región Metropolitana (ver Apéndice 3.16 (2) de la Adenda).

De acuerdo a dichos muestreos, efectivamente en la región de Atacama no hubo registros de anfibios, sin embargo, en la región de Coquimbo, se registró la presencia de *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) en dos puntos de muestreo. Asimismo, en la región Valparaíso se registraron dos especies de anfibios en 7 puntos de muestreo, correspondientes a *Pleurodema thaul* y a *Rhinella arunco* (sapo de rulo). Por último, en la región Metropolitana se registró la especie *Rhinella arunco* (ver Apéndices (5B), (5C) y (5E) del Anexo 3.16 de la Adenda del Proyecto). Dichas de especies de anfibios son las más frecuentes y representativas en la zona central de Chile. Asimismo, la baja riqueza específica de anfibios registrada en el área de influencia del Proyecto se relaciona directamente con la naturaleza lineal y la ubicación del mismo, gran parte del cual atraviesa zonas

áridas, donde la presencia de los anfibios está limitada a cuerpos de agua discretos, los cuales –tal como se indicó anteriormente – no serán intervenidos.

Por lo tanto, la metodología de muestreo usada para elaborar la Línea de Base de Fauna del Proyecto, cubrió la totalidad de los ambientes descritos en el área de influencia, incluyendo los humedales, en los cuales se implementaron una variedad de metodologías específicas para cada Clase de vertebrados, de este modo, el muestreo realizado en el marco del desarrollo de la línea de base fue suficiente para describir adecuadamente el componente fauna presente en el área del Proyecto, identificar los impactos potenciales y proponer las medidas de manejo correspondientes.

121.36. Observación
Línea base
Ecosistemas terrestres
El estudio de Línea de Base para la componente fauna presenta un muestreo claramente insuficiente toda vez que no se realizó captura de insectos. El Titular debe ampliar el esfuerzo de muestreo y el tipo de metodologías empleadas para aumentar el número de especies amenazadas encontradas e identificar todos los taxa significativos presentes en su área de influencia.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en general, el objetivo principal de los muestreos de fauna es generar una muestra representativa, tanto de las especies como de los ambientes presentes en el área de estudio.

No obstante de los trabajos y metodologías que se apliquen en terreno, difícilmente se logra registrar la totalidad de las especies potencialmente presentes en un área determinada debido al esfuerzo de muestreo que supondría tal objetivo, siendo el análisis de especies potenciales solo referencial al estudio. Por otro lado, es de consideración que gran parte del área por donde se proyecta la línea eléctrica está sujeta a una alta intervención antrópica, registrándose solo algunas áreas de menor intervención, como es el caso del sitio prioritario El Roble.

El muestreo realizado en el presente estudio, se evaluó mediante índices estadísticos, los cuales evidenciarían la suficiencia del muestreo. En el numeral 6.2.1 del Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea de Base de Fauna 2014, se encuentra mayor información respecto a la justificación estadística de la suficiencia del esfuerzo de muestreo realizado en este estudio. Por último, cabe señalar, que a pesar de no registrarse el total de las especies potenciales para un área en particular, las medidas adoptadas, consideran no solo las especies más sensibles, sino que muchas de ellas se enfocan en los distintos grupos potenciales (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) a lo largo del trazado.

121.37. Observación
Línea base
Ecosistemas terrestres
Dado que el proyecto contempla la pérdida de fauna, con la eliminación de individuos de especies en categoría de conservación, el Titular debe ampliar la información de todo el trazado incluyendo la descripción de humedales, como el río Aconcagua y el Embalse Los Aromos, la que debe comprender, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies que lo componen, además de identificar aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación, en conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en la línea de base del EIA, presentada en el Capítulo 3 Línea Base - parte 2 del EIA, presenta muestreos de los sectores de humedal, en los cuales se incluyen el rio Aconcagua y el Embalse los Aromos. Por otro lado, en la sección 3 (Resultados) de dicho capítulo, se presentan las especies registradas según su ambiente de registro, por tanto en este se pueden observar aquellas registradas en ambiente de humedal, también en esta misma sección se indica el listado de especies registradas para los humedales considerados sitio de interés.

No obstante lo anterior, en el año 2014 se realizó una campaña complementaria de línea de base, la cual es presentada en el Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea de Base de Fauna del Adenda del EIA, con el objetivo de muestrear nuevamente ambientes de humedal, así como otros ambientes.

Tanto en la línea de base presentada en el EIA (Capítulo 3 Línea de base parte 2), como en la línea de base complementaria presentada en el Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea de Base de Fauna del Anexo capítulo 3 parte 1 del Adenda, se indican los esfuerzos de muestreo realizados en el ambiente de humedal, la diversidad representada en la riqueza (y en índices de diversidad en el primer documento), la abundancia de las especies a través del análisis de las densidades y frecuencias medias, y las categorías de conservación de las especies registradas (ver también en Sección C Especies de Fauna Registrada 2014 del Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna del Anexo capítulo 3 parte 1 del Adenda del EIA. Así mismo, se realiza una descripción para las especies de interés y/o que presentan alguna categoría de conservación.

Por último la distribución dentro del área de estudio de las especies registradas durante las distintas campañas de terreno, se encuentra disponible en la Sección A Especies Potenciales de Fauna 2014 y Sección C Especies de Fauna Registrada 2014 del Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna del Anexo capítulo 3 parte 1 del Adenda del EIA.

121.38. Observación
Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular debe identificar los sitios de interés para la fauna considerando las distintas poblaciones de especies en torno al trazado, ya que en la línea base se consideran sólo las aves como especies de fauna susceptibles de afectar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la línea de base del proyecto se elaboró en base a distintas campaña de muestreo realizadas desde 2013 a 2015, los resultados que entregaron estas distintas campañas de terreno, que son parte de la Línea de Base, se identificaron 188 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en el área del estudio, correspondientes a: 3 anfibios, 18 reptiles, 148 aves, y 19 mamíferos. De las especies registradas, 55 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente correspondientes a: 3 anfibios, 18 reptiles, 21 aves y 13 mamíferos.

Entre estas destacan por encontrarse en categoría de amenaza, un anfibios, *Rhinella arunco* (sapo de rulo), categorizado como "Vulnerable" según RCE; en el grupo de los reptiles, *Liolaemus gravenhorstii* (lagartija de Gravenhorts) catalogada "En Peligro" según la Ley de Caza; y *Liolaemus*

montícola (lagartija de los montes), *Liolaemus nigromaculatus* (lagartija de mancha negra), *Tachymenis chilensis* (culebra de cola larga) y *Callopistes maculatus* (iguana chilena), *Philodryas chamissonis* (culebra de cola corta; IV-RM) y *Garthia gaudichaudi* (Salamanqueja del norte chico; IV región), catalogadas como "Vulnerable" según la Ley de Caza; En el grupo de las aves, *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba), *Patagioenas araucana* (torcaza), *Plegadis chihi* (Cuervo de pantano), *Theristicus melanopis* (bandurria; III región) y *Cyanoliseus patagonus* (tricahue) catalogadas "En Peligro" según la Ley de caza; y *Cygnus melanocoryphus* (cisne de cuello negro), *Vultur gryphus* (cóndor), *Leucophaeus modestus* (gaviota garuma), *Gallinago paraguaiae* (becacina) y *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Larosterna inca* (gaviotín monja; V región) y *Chloephaga melanoptera* (piuquén; III región) catalogadas "Vulnerable" según la Ley de caza y/o RCE; en el grupo de los mamíferos *Spalacopus cyanus* (cururo), *Chelemys megalonyx* (ratón topo de matorral), y *Lagidium viscacia* (viscacha) "En peligro" según la Ley de Caza. Y *Lama guanicoe* (guanaco), *Galictis cuja* (qique) y *Myocastor coypus* (coipo) catalogadas "Vulnerable" según la Ley de Caza y/o RCE. Lo anterior considerando que ciertas especies presentan distintas categorías de conservación según la región donde se encuentren.

En cuanto a los registros que se suman a la lista de registros de las campañas anteriores (2013 y 2014), los nuevos registros de la campaña de 2015 corresponden a un total de 20 especies correspondientes a: un anfibio, 2 reptiles, 16 aves y un mamífero. En cuanto a los registros nuevos de aves, estos corresponden en su mayoría a especies asociadas al ambiente humedal (11 especies), lo cual se relaciona también al hecho que es el ambiente que presenta generalmente una mayor u alta diversidad asociada, así como variación en esta a lo largo de las estaciones.

En consideración a los nuevos registros (2015), seis especies se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente, un anfibio (*B. taeniata*: "Casi amenazada"); dos reptiles (*Liolaemus chilensis* como "Insuficientemente conocida", y *L gravenhorstii*, como "En peligro"); y 3 aves (*Buteo albigula y Ixobrychus involucris* ambas en categoría "Rara"; y *Strix rufipes* como "Insuficientemente conocida"). De estas destaca solo una especie en categoría de amenaza, *L. gravenhorstii*, clasificada como "Vulnerable" según la Ley de Caza.

Luego, por región se puede indicar lo siguiente:

- En la **Región de Atacama**, de las 100 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en el área del estudio y registradas durante las campañas de terreno de 2013 - 2015, 21 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Se registró un anfibio, el cual se encuentra listado en categoría de conservación; de los 7 reptiles, todos se encuentran listados en categoría de conservación; de las 85 aves, 9 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 7 mamíferos, 4 de ellos están listados en categoría de conservación.
- En la **Región de Coquimbo**, de las 150 especies nativas de fauna terrestre nativa con presencia confirmada en el área del estudio y registrada durante la campaña de terreno de verano 2015, 35 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Se registró un anfibio el cual se encuentra listado en categoría de conservación; de los 11 reptiles, todos se encuentran listados en categoría de conservación; de las 123 aves, 13 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 15 mamíferos registrados, 11 se encuentran listados en alguna categoría de conservación.
- En la **Región de Valparaíso**, de las 145 especies nativas de fauna terrestre nativa con presencia confirmada en la región y registrada durante las campañas de terreno de 2013 - 2015, 33 se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Los 3 anfibios registrados se encuentran listado en categoría de conservación; así mismo, los 13 reptiles registrados se encuentran listados en categoría de conservación; de las 113 aves, 10 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 16 mamíferos, 10 de ellos están listados en categoría de conservación.
- En la **Región Metropolitana**, de las 92 especies nativas de fauna terrestre con presencia confirmada en la región y registradas durante las campañas de terreno de 2013 – 2015, 19

se encuentran en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. El anfibio registrado se encuentran listado en categoría de conservación; así mismo, los 7 reptiles registrados se encuentran listados en categoría de conservación; de las 78 aves, 8 de éstas están listadas en categoría de conservación; y de los 7 mamíferos, 4 de ellos están listados en categoría de conservación.

Por su parte y respecto de los sitios de interés para la fauna, en la Región de Atacama, se identificaron 2 sitios de interés para especies de fauna que se podrían ver afectados por el Proyecto: río Huasco y lorera Incahuasi. El río Huasco es un importante sitio que entrega refugio a una gran diversidad de aves, las que usualmente anidan en el lugar. Este sector será atravesado por la LAT a la altura del sector de Freirina, en un ancho aprox. de 100 m. La lorera Incahuasi, ubicada a 1,7 km del pueblo de Incahuasi, corresponde a un sector de refugio y reproducción de la especie Loro Tricahue (*Cyanoliseus patagonus bloxami*), especie clasificada "En Peligro" para la zona norte. Esta lorera destaca por ser la única que se puede observar en la Región y que además se encuentra activa. En la Región de Coquimbo, se identificaron 6 sitios de interés para la fauna que se podrían ver afectados por el Proyecto: lorera Dominga, río Elqui, río Limarí, río Choapa, estero/laguna Conchalí y río Quilimarí. La lorera Dominga se encuentra fuera del área de influencia del Proyecto, no obstante se asocia a un sector de refugio y/o reproducción de la especie Loro Tricahue. El río Elqui, Limarí, Choapa y Quilimarí constituyen recursos hídricos que proveen de alimentación y hábitat de ciertas especies. La laguna Conchalí se encuentra distante al Proyecto en 3 km, no obstante, se trata de un humedal que goza de protección tanto por poseer la categoría de Santuario de la Naturaleza como por haber sido declarado Sitio Ramsar, dado que constituye un punto importante en la ruta de migración de aves a lo largo de la costa chilena, las que utilizan el área como zona de descanso y alimentación. En la Región de Valparaíso, se identificaron 6 sitios de interés para la fauna que podrían ser afectados por el Proyecto: río Petorca, río la Ligua, estero Catapilco, río Aconcagua, embalse Los Aromos, Reserva de la Biósfera La Campana-Lago Peñuelas y el Área de dispersión del cóndor andino, estas dos últimas localizadas también en la Región Metropolitana.

Al respecto y considerando la proximidad y/o cruce de la LAT con estos sitios de interés, por servir de refugio o lugar de alimentación; es posible establecer la alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies asociadas a estos sitios de interés, por lo que se generaría un efecto adverso significativo sobre los sitios de interés para la fauna, asociada principalmente a aves, en el área de influencia del Proyecto.

La evaluación de los impactos sobre esta fauna y sus medidas asociadas se encuentran en el anexo 3.9B Evaluación impacto Fauna 2015 en la Adenda complementaria; y en el Anexo 6.1.1 Tabla Resumen de Medidas Asociadas a los Impactos en la Segunda Adenda Complementaria.

121.39. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular debe completar la información proporcionada en el Estudio de Línea de Base del componente flora y vegetación afectado por el proyecto en el área de influencia, con el objetivo de adoptar las medidas que mitiguen, reparen o compensen los efectos significativos de los impactos generados por el proyecto, toda vez que no se incluyen los elementos bióticos señalados en el literal e.2 del artículo 18° del Reglamento del SEIA, tales como líquenes, que forman parte de la biodiversidad del área de influencia. Se debe ampliar la información sobre hongos, ya que sólo considera un catálogo con los nombres de las especies encontradas y no incluye el hábitat de dichos organismos y otras referencias sobre su función ecológica.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que respecto a la generación de ozono

producto del efecto corona, éste ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema."

A modo de conclusión, es posible señalar que el EIA no comprende medidas de mitigación en relación a lo observado, debido a que los estudios sobre emisiones presentados en el proyecto, se permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

121.40. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular debe completar la información proporcionada en el Estudio de Línea de Base del componente flora y vegetación afectado por el proyecto en el área de influencia, presentando un análisis crítico de la información de la abundancia de la vegetación, según lo señala el Reglamento del SEIA; la que deberá obtenerse a partir de los datos que entrega el Capítulo 15 Anexo 2 Línea Base - parte 2. La información deberá indicar los sectores del trazado del proyecto que interceptan con áreas de alta, mediana y/o baja singularidad para flora, por cada región, sectores que albergan una mayor o menor cantidad de flora en categoría de conservación y demás antecedentes que permitan comprender con la mayor precisión posible el efecto del proyecto sobre los elementos de flora del área de influencia.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en relación al análisis de la singularidad de la flora, se realizó y presento en el EIA un estudio de criticidad de acuerdo con las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, el número de especies en categoría de conservación y su jerarquización de acuerdo con la Ley 19.300 y su respectivo Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres N°75/2005. De acuerdo a lo anterior, los resultados de dicho análisis pueden observar en las siguientes tablas por región:

Región de Atacama

Tabla 1. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Atacama.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Intervenido	Baja	1,51	1
Modificado	Modificado	Baja	5,43	3
Natural	Afloramiento rocoso	Baja	0,00	0
	Formación xerofítica	Alta	24,35	12
		Baja	0,96	0
		Media	88,37	43
	Herbazal efímero	Alta	7,76	4
		Media	18,11	9
	Matorral nativo	Alta	10,63	5
		Baja	27,35	13
		Media	20,51	10
Total general			**204,98**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, se menciona que el 21% de la superficie afectada por las obras tiene un alto grado de singularidad en el ambiente de la Tercera Región, donde la mayor proporción corresponde a formaciones xerofíticas. Dado esto, el Titular ha desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas y planes de carácter biológicos que tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" y Anexo 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA) tanto en este tipo de formación vegetal como en el matorral nativo y herbazal efímero.

Región de Coquimbo

Tabla 2. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Coquimbo.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Plantación forestal	Baja	38,12	11
	Agrícola	Baja	9,83	3
Modificado	Modificado	Baja	7,24	2
Natural	Bosque nativo	Alta	4,27	1
	Formación xerofítica	Alta	47,52	14
		Baja	11,07	3
		Media	114,37	33
	Matorral nativo	Alta	19,38	6
		Baja	38,37	11
		Media	52,75	15
	Pradera	Baja	6,29	2
	Caja de río	Baja	0,22	0
Total general			**349,41**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, en esta región, el grado de intervención en comunidades vegetales que poseen un alto grado de singularidad corresponde al 21% del área afectada, donde la mayor parte corresponde a formaciones xerofíticas, en contraparte con el bosque nativo donde el 1% del total de las obras en esta región. Dado estos antecedentes, el Titular ha desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo forestal tanto para plantaciones como bosque nativo y planes de carácter biológicos. Todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA).

Región de Valparaíso

Tabla 3. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Valparaíso.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Plantación forestal	Baja	75,76	42
	Agrícola	Baja	4,42	2
Modificado	Modificado	Baja	0,98	1
Natural	Bosque mixto	Media	0,39	0
	Bosque nativo	Alta	15,93	9
		Baja	6,88	4
		Media	20,84	12
	Bosque nativo de preservación	Alta	1,14	1
	Formación xerofítica	Alta	0,02	0
		Baja	5,39	3
		Media	20,11	11
	Matorral nativo	Alta	0,31	0
		Baja	3,83	2
		Media	14,21	8
	Pradera	Baja	9,49	6
Total general			**179,71**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, en esta región, del total de superficie a intervenir solo el 10% corresponde a zonas que concentran una mayor singularidad vegetal. Destacando el bosque nativo de preservación. Para ello, en el EIA se han desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo de preservación, planes de manejo forestal tanto para plantaciones como bosque nativo y planes de carácter biológicos. Todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.7 "PAS 148", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA).

Región Metropolitana

Tabla 4. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región Metropolitana

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Agrícola	Baja	2,71	8
Modificado	Modificado	Baja	8,21	23
Natural	Bosque nativo	Alta	3,68	10
		Baja	1,07	3
		Media	2,48	7
	Bosque nativo de preservación	Alta	15,36	43
	Formación xerofítica	Alta	0,08	0
		Media	0,34	1
	Matorral nativo	Baja	0,75	2
		Media	0,53	1
	Pradera	Baja	0,34	1
Total general			**35,55**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, esta región concentra una mayor superficie catalogada como zonas de alta singularidad, puesto que se intervienen zonas con bosque de preservación que mayoritariamente corresponden a espinales con presencia de Guayacán. Por ello, en el EIA se han presentado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo de preservación, planes de manejo forestal para bosque nativo y planes de carácter biológicos, donde todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (Mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.7 "PAS 148", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" desarrollado).

Finalmente cabe señalar que los archivos digitales correspondientes a la información anteriormente presentada, se encuentra en formato shape y kml en el Adenda 1 Apéndice PAC 2.029 a) y plano de singularidad junto con las obras del proyecto y en el Adenda 1 Apéndice PAC 2.029 b).

121.41. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular debe señalar bajo qué metodología determinó la ubicación de los puntos de muestreo respecto de los puntos de observación y a qué se refiere con "muestreo preferencial". En la misma línea, se le pide presentar la localización de las parcelas de muestreo de flora y vegetación realizadas, en formato digital compatible con Google Earth, clasificadas de acuerdo a la estación del año en que se realizó el levantamiento de información, toda vez que en la comuna de Limache hay orquídeas que sólo se pueden apreciar en otoño.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que la metodología de levantamiento de información se desarrolló a partir de la Clasificación de Imágenes Satelitales y que fue presentada en el numeral 2.2.1 EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico, la que tuvo

como principal objetivo segmentar el área de estudio, procediéndose luego a realizar campañas de terreno a modo de clasificar las distintas formaciones vegetales presentes en el área de estudio. Respecto de lo anterior, los puntos de muestreo como tal, guardan relación con la ejecución de parcelas de inventario de 200 y 500 m2 de superficie, dependiendo de la formación a prospectar, de esta manera, para estructuras de matorral se emplearon parcelas circulares de 200 m2 y para formaciones de bosque, parcelas rectangulares de 500 m2. Estos puntos se determinaron a partir de la utilización del esquema de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde los puntos a prospectar se localizaron al azar dentro del área de estudio definida en gabinete. Los cuales fueron generados a partir de la utilización del Software Arcgis 10, lo cual permitió obtener una matriz de puntos a muestrear en terreno. Para este método, cada formación y ambiente dentro del área de estudio presente en la segmentación de imágenes satelitales tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra a levantar, lo que resulta óptimamente representativo. Por otra parte, se puede señalar que los puntos de observación fueron definidos por el profesional a cargo en terreno, formando parte complementaria a la información recogida en los puntos de muestreo. Para ello, se determinó que en situaciones de inaccesibilidad topográfica y en sectores donde se evidenciara un cambio vegetacional producto de condiciones edafo-climáticas, se utilizara este método para levantar información, donde se describió la vegetación de manera cualitativa, observando las especies dominantes que definían la estructura vegetal, así como las especies en categoría de conservación. Estos puntos de observación se ejecutaron en todas las campañas de terreno.

En una segunda campaña de terreno, una vez definida las formaciones vegetales durante la primera campaña; se precisó que los puntos de muestreos estuvieran orientados de manera "preferencial". Esto consistió, en que cada punto de muestreo se ejecutó directamente en las obras a construir (torres y accesos) y en unidades vegetales consideradas representativas o con cierto grado de singularidad en el área a prospectar, sobre la base de criterio de experto. Este tipo de muestreo se basó en suposiciones recogidas en experiencias anteriores de otros inventarios y sobre la base de la literatura especializada para cada región. Como ejemplo, se establecieron puntos de muestreo preferencial en situaciones de quebrada donde se tiene información a priori, que se desarrollan los bosques nativos en zonas de la Cordillera de la Costa en las regiones de Coquimbo y Valparaíso.

Para dar mayor profundidad al muestreo, y conseguir una mejor representatividad de las distintas formaciones vegetales y ambientes presentes en el área de estudio, se realiza una tercera campaña de terreno que está orientada a obtener un mayor volumen de información, donde los puntos de muestreo son implementados mediante el esquema de muestreo aleatorio estratificado, puesto que ya se tiene conocimiento previo de las formaciones vegetales que se desarrollan en cada polígono del área de estudio.

Por tanto, se señala que la descripción de la vegetación se realizó a partir de un conjunto de métodos y criterios para recabar la mejor información de terreno. En resumen, se realizaron puntos de muestreo (al azar y preferenciales) de parcelas de 200 m2 en situaciones definidas fisonómicamente como matorral nativo y de 500 m2 en zonas de bosques, además de puntos de observación en aquellos lugares inaccesibles o de gran extensión territorial, lo que implicaba su registro anterior mediante punto de muestreo.

De esta manera, se define que la línea de base se construyó a partir de la información recopilada en los puntos de muestreo (parcelas de inventario), donde se registró la totalidad de las especies, número de ejemplares, cobertura, especies en categoría de conservación, y la descripción de manera cualitativa de la formación vegetal dominante con su respectivo listado florístico, dando como resultado el uso actual del suelo. La aplicación de puntos de observación, se condicionó a situaciones donde la topografía del sector no permitía tener un acceso seguro, y en zonas donde por condiciones naturales (clima), no existía vegetación permanente (herbazal efímero). Por ende, se tiene que el registro de los puntos de observación es menor al de puntos de muestreo, y que estos se concentran solo en 15 formaciones vegetales, ya que estos no fueron aplicados en todas las formaciones, puesto que, la mayor parte del área de estudio pudo ser levantada a partir de puntos de

muestreo, señalando que los puntos de observación corresponde a información adicional, no obstante todas las formaciones vegetales descritas en la línea de base contienen puntos de muestreo a partir de la ejecución de parcelas de inventario.

Por lo anterior y sumando la tercera campaña de terreno, se puede concluir que se ejecutaron 3579 puntos, para la confección de la línea de base y respuesta de Adenda, donde el 87% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), mientras que el resto se refiere a puntos de observación. En la siguiente tabla, se presenta el número de puntos ejecutados en terreno segmentado por temporada, otoño-invierno y primavera-verano.

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno						Total
	Primavera-Verano			Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	239	1255	191	1446	1685
Región de Coquimbo	229	2	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	713	2468	398	2866	3579

Tabla 32 del punto 2.30 del Anexo 2 pág. 94 de la Adenda "Puntos ejecutados en terreno".

De modo adicional se puede indicar que los archivos shape y kml de los puntos ejecutados en terreno se presentan en Anexo 3.5 de la Adenda.

121.42. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular debe zonificar las formaciones vegetacionales declaradas, y determinar para el área de estudio el estado ecológico de las formaciones que serán intervenidas, así como la importancia de la ubicación de las poblaciones de especies con problemas de conservación. Asimismo se solicita aclarar, lo señalado para el período diurno, en el sentido que cumpliría la norma para ambos escenarios, pero con adopción de medidas constructivas detalladas en Estudio de Impacto Acústico, es decir, que se estaría frente a un incumplimiento normativo e impacto significativo que requiere ser mitigado con las acciones ofrecidas por el proponente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado se puede aclarar que el EIA presenta las formaciones vegetacionales y a su vez determina el área de estudio, el estado ecológico de las formaciones que serán intervenidas, así como la importancia de la ubicación de las poblaciones de especies con problemas de conservación. Por otro lado, cabe señalar, que la información de las formaciones vegetales para el proyecto EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico se encuentra definida en el Capítulo 3 del EIA "Línea de base" en la cual se especifica con mayor detalle en los shapes de vegetación entregados. Así mismo, la información para las áreas intervenidas se encuentra en el Anexo 10.9 (PAS 150) y Anexo 10.7 (PAS 148), del Adenda del EIA.

Para el caso de las especies en categoría de conservación, dicha información se encuentra en el Capítulo 15 el EIA, Anexo 2, Línea de Base parte 2, presentada para cada región.

De acuerdo a lo anterior y a los antecedentes del proceso de evaluación, es posible concluir que en el proceso se han evaluado los impactos ambientales significativos de este proyecto, contemplándose las medidas pertinentes de mitigación, compensación, reparación y/o restauración.

Por otra parte, cabe señalar que la información presentada en el EIA Tablas 51 y 52 del Capítulo 4 del EIA, que presentan la evaluación del cumplimiento de la norma de ruido, para el Escenario A y B, se puede afirmar que no aplica en consideración a que las obras del proyecto no consideran faenas nocturnas en las cercanías de esos puntos.

121.43. Observación

Descripción del proyecto

Dentro de las acciones del proyecto susceptibles de causar efecto en los distintos factores, no se declara la instalación de faena, de campamentos y de bodegas. Debido al impacto no evaluado que estas etapas pudiesen ocasionar, el Titular debe reevaluar la predicción de impactos para cada uno de los factores que se pudieran ver afectado por estas acciones en la etapa de construcción, en particular para la comuna de Limache vía de tránsito entre la subestación Polpaico y la única instalación de faenas reconocida para la Región de Valparaíso, en la comuna de Quintero.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar y aclarar, que no existen instalaciones de faena, campamentos o bodegas en la comuna de Limache. No obstante lo anterior, tal como se indica en el acápite 7.2 Identificación de Impactos Ambientales para la Región de Valparaíso del Capítulo 4 del EIA, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, los efectos asociados a las instalaciones de faenas, campamentos y bodegas del proyecto, se generarán sólo durante la etapa de construcción, siendo acotados en el tiempo. Los principales impactos identificados en relación a las actividades anteriores se presentan en la Tabla 32 del Capítulo 4 del EIA y a modo de resumen son los siguientes: Aumentos en los niveles de ruido, pérdida de suelos, pérdida de vegetación nativa, pérdida de vegetación xerofítica, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de hábitat y ambientes para la fauna, alteración del recurso visual, entre otros.

Las medidas para todos aquellos impactos calificados como significativos, se presentan en el Capítulo 7 del EIA. Medidas de Mitigación, Restauración y Compensación. En lo particular, las medidas para la Región de Valparaíso se presentan en el acápite 4 de dicho capitulo.

121.44. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Debido a la extensión (136 Km.) de la línea de transmisión proyectada para la Región de Valparaíso, se solicita al Titular acreditar que el proyecto no constituirá un efecto barrera, en particular en los tramos que están asociados a corredores de valor biológico que sustentan los sitos de biodiversidad identificados, en particular la relación entre el Parque La Campana, Colliguay y la Reserva Forestal de Peñuelas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como

consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización (Aarroyave et al (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 5 p. 45-57).

Generalmente, este efecto se asocia a los proyectos de carreteras y ferrocarriles, siendo estas infraestructuras sobre las que actualmente se realizan efectivamente los mayores esfuerzos en estudio y corrección de este impacto sobre la fauna. (Rodríguez (1999). Efectos de las carreteras sobre la fauna: un enfoque ecológico. Pp 5-21. En Actas de Jornada Técnica y Debate sobre Fauna y Carreteras. 1ª Sesión. Madrid), (Rodríguez y Crema (2000). Las infraestructuras lineales y su efecto barrera sobre los vertebrados. Quercus, 167: 22-27).

Para anfibios, reptiles y mamíferos, si bien la línea de trasmisión eléctrica implica el despeje de áreas para torres y caminos, éstas intervenciones no representan una barrera física, a diferencia de los caminos y vías férreas, los que constituyen barreras físicas de mayor o menor intensidad para la fauna, dependiendo del flujo vehicular y la implementación de cercos perimetrales para evitar el cruce de ésta. En el caso de una línea de transmisión eléctrica, efectivamente ella podría representar un obstáculo para el desplazamiento de algunas especies en razón del comportamiento tendiente a evitar las zonas con intervención debido a las actividades humanas. Sin embargo, este efecto será temporal, y estará principalmente asociado a la etapa de construcción. Durante la etapa de operación, el efecto barrera tendería a desaparecer, ya que el uso de maquinaria, la presencia de trabajadores y el flujo vehicular disminuirán drásticamente, restringiéndose a actividades puntuales y esporádicas de mantención.

Durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, se considera la aplicación de Medidas Generales para Fauna (ver Anexo 4.8 del Adenda del EIA "Medidas generales para la fauna") tendientes a disminuir impactos sobre la fauna, y con esto el obstáculo por comportamiento que puede generar el Proyecto en estos grupos.

En relación al grupo de las aves, se reconoce que la línea eléctrica presentará un potencial efecto barrera, dado que sus estructuras aéreas (conductores y cable de guarda) representarían un obstáculo, que al no ser avistado por las aves, podría generar la colisión de algunos individuos con ésta, disminuyendo así la capacidad para desplazarse de un lugar a otro en busca de comida, refugio y/o apareo, afectando la dinámica de las poblaciones asociadas a determinados sitios. En razón de ello, es que en la evaluación de impactos se identificó el impacto "Pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna" en relación a los sitios que utilizan las aves para desplazarse, el cual fue evaluado como un impacto significativo, por lo que se propusieron medidas tendientes a la mitigación de tales efectos negativos. La medida establecida para disminuir los eventos de colisión y el efecto barrera evaluado, será la instalación de dispositivos anticolisión en el cable de guarda de la línea eléctrica, precisamente en aquellos sectores caracterizados como corredores de valor biológico. Estos corredores están asociados generalmente a elementos lineales del paisaje, tales como cursos de agua, valles u otros, que evidencien un potencial uso por parte de las aves. En estos ambientes se aplicará la medida antes señalada, con el objetivo de aumentar su visibilidad y evitar de esta manera la colisión de las aves con estructuras de la línea eléctrica (SAG, (2012) Documento General Guía para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre D-PR-GA-009. 50 pp).

En relación al corredor biológico que se genera entre la Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas, el titular reconoce la importancia ambiental de estos sectores y considerará la instalación de dispositivos anticolisión en ellos. En efecto, se seleccionaron los tramos o sectores críticos a lo largo del área de transición entre ambas reservas (límites de reservas), que se registran como corredores biológicos críticos, principalmente por las características de altitud, ubicación del tendido y potencialidad de desplazamiento de aves. De esta forma se considera aplicar la medida a lo largo de 44 km totales, 30 km en la Región de Valparaíso y 15 km en la Región Metropolitana, lo

cual puede ser visualizado en la Figura 2: Sector de dispositivos anticolisión en reserva de la biósfera La Campana – Peñuelas del numeral 3.43 pág. 79, del Anexo 3 del Adenda del EIA.

Lo anterior, se encuentra incluido al plan de seguimiento de la medida propuesta (ver Anexo 6.25 A "Medida de Dispositivos Anticolisión" del Adenda del EIA). Por último, los archivos en formato digital kmz y shape de los sectores donde se considera la instalación de desviadores de vuelo, a lo largo de toda la línea de trasmisión, son adjuntados en el Anexo 6.25 C "Sectores Dispositivos Anticolisión" de la Adenda. Asimismo, en los numerales 7.1.3 y 9.3 del presente documento se hace referencia sobre estos dispositivos de manera esquemática.

121.45. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar relocalización de viviendas", se identifican viviendas bajo el tendido en la comuna de Limache, con lo cual no pueden no se cumple el objetivo, ya que no pueden existir construcciones bajo la franja luego tendrían que ser relocalizadas por motivos de seguridad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no contempla la relocalización de viviendas en la comuna de Limache.

Al respecto complementar, que la restricción de instalaciones de viviendas cercanas a proyectos de Líneas de Transmisión Eléctrica se basa en el artículo 109 NSEG.5 E.n.71 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, que indica lo siguiente:

"Los conductores deberán mantener una distancia horizontal mínima a las construcciones, según lo establece la norma NSEG.5 E.n.71 en el artículo 109:

Artículo 109

> ***109.1.*** *La separación entre un edificio o construcción y el conductor más próximo de una línea aérea de cualquier categoría deberá ser tal que no exista peligro para las personas de entrar en contacto con dicho conductor por inadvertencia. En los casos normales deberán respetarse las separaciones mínimas que establecen las disposiciones que siguen en este artículo. En los casos especiales resolverá la Superintendencia.*
>
> ***109.2*** *La distancia entre la parte más saliente de un edificio o construcción a un plano vertical que contenga el conductor más próximo no será inferior a:*
>
> - *1.30 para las líneas de la categoría A.*
> - *2.00 m, para las líneas de la categoría B.*
> - *2.50 m+ 1 cm, por cada kV. de tensión nominal en exceso sobre 26 kV. para las líneas de la categoría C.*
>
> ***109.3*** *Si en toda la extensión de la zona expuesta no existieran ventanas u otros elementos a los cuales tengan normalmente acceso las personas, las distancias especificadas en el inciso anterior podrán reducirse en 0.50 m.*
>
> ***109.4*** *Para los efectos de los incisos anteriores del presente artículo se considerarán los conductores desviados por efecto del viento como mínimo 30° respecto de la vertical."*

Tratándose de una línea de 500 kV, es decir de una línea eléctrica de categoría C, la distancia mínima estará dada por:

- Distancia entre conductor y construcciones = 2,50 m +0,01x (500-26) m más la desviación de los conductores por efecto del viento, con una inclinación mínima de

las cadenas de 30°. Este último distanciamiento (desviación) es función de la distancia entre las torres y de la curva catenaria que describen los conductores entre ellas.

En la siguiente tabla, se verifica el cumplimiento de límites de exposición a CEM recomendados en el borde de la faja de servidumbre, asumiendo que esta última es de 66 m de ancho en total (33 m a cada lado medidos al aje de la línea eléctrica), es decir, un ancho levemente mayor al que tendrá la faja de servidumbre en el Lote 21-A.

Tabla 75: Verificación de límites de exposición humana (en Anexo PAC 1, N°1.194 de la Adenda).

Tabla 75: Verificación de límites de exposición humana.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético en el borde de la franja de seguridad (Aproximadamente a 33 m)	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Como se puede observar, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS=20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM se encuentran bajo los niveles de exposición recomendados por ICNIRP, lo que para la OMS, no representar ninguna consecuencia conocida sobre la salud (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Respecto de las restricciones de uso del predio, éstas son determinadas por la existencia de una franja de seguridad, la que corresponde a una "porción de terreno a lo largo de la línea de transmisión eléctrica cuya función es resguardar la seguridad de las personas" (http://www.sec.cl/sitioweb/electricidad_preguntas/lineas_electricas.htm). El ancho de esta franja queda determinado por lo establecido en el artículo N°109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. La misma normativa prohíbe mantener o construir edificaciones de cualquier tipo en la franja de seguridad (33 metros a cada lado del eje de la LTE) y bajo la línea de transmisión. Tampoco permite la existencia de plantaciones de más de cuatro metros de altura.

A excepción de estas restricciones, no existe limitación alguna para mantener o desarrollar actividades productivas agrícolas, así como la crianza de ganado y la habitación de viviendas fuera de los 66 metros totales de la franja de seguridad.

Es así que las viviendas que tuvieran que ser relocalizadas, deben estar dentro de la franja de seguridad mencionada (33 m a cada lado del eje del Proyecto, 66 m en total), y en base a esto y a lo anteriormente expuesto que, es posible señalar que dentro de la Comuna de Limache no hay viviendas ubicadas dentro de los 66 metros de la franja de seguridad de la LTE que proyecta su trazado por localidades de la comuna, por lo que no relocalizará viviendas en la comuna.

121.46. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar el paso por zonas habitadas" no se cumple el objetivo para la comuna de Limache, ya que en sector Lliu Lliu y La Hacienda, sector La Victoria, hay zonas habitadas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la justificación del trazado del Proyecto responde a los siguientes criterios técnicos y ambientales:

Justificación Técnica: Fueron identificados elementos y condiciones que podrían dificultar la construcción y futura operación del Proyecto, en el contexto territorial donde se emplazará. Estos elementos fueron tenidos en cuenta en el diseño del trazado y corresponden a los siguientes:

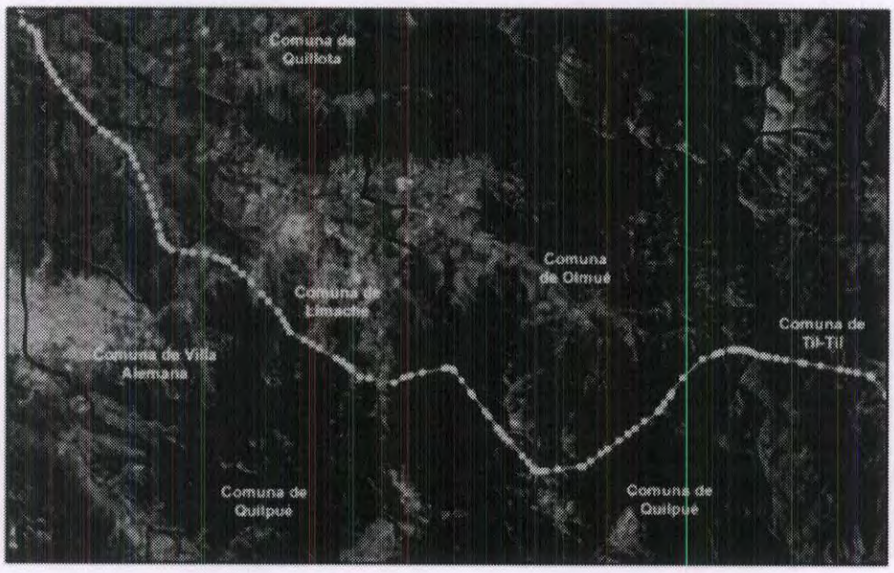
- Caminos, vías férreas y otros tendidos eléctricos (de alta, mediana o baja tensión), los que podrían implicar cruces con la línea de transmisión.
- Aeródromos y aeropuertos, considerando también las limitaciones areales que presentan sus conos de aproximación.
- Accidentes geográficos del territorio sobre el cual se ha proyectado el trazado, fundamentalmente paso por cerros de la cordillera de la costa y cruce de cauces de río, esteros y quebradas.
- Condiciones climáticas extremas.
- Capacidad de soporte estructural de suelos.
- Resistividad del suelo.
- Corrosividad de las estructuras en zonas costeras.
- Cruce de cauces secos, principalmente en la zona norte del área del Proyecto.

En consideración a lo anterior, el trazado definido minimizará la exposición del Proyecto a estos elementos y condiciones, en conformidad a las normas técnicas definidas para la construcción de líneas de alta tensión.

Justificación Ambiental: Según las características particulares del territorio donde se emplazan las comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana, se definieron tres factores ambientales relevantes a considerar en el diseño del trazado, correspondientes a: zonas pobladas, flora y vegetación y paisaje.
El factor ambiental principal privilegiado por sobre los otros dos, es la ubicación de las obras del Proyecto respecto de las zonas pobladas, privilegiando su emplazamiento lo más alejado posible.
En segundo término se consideró la minimización de afectación de la flora y vegetación, especialmente la que se encuentra en alguna categoría de conservación, como la especie Belloto del Norte, catalogado como Monumento Natural.
Por último, se consideró la minimización del impacto paisajístico buscando evitar el paso por sectores con alto valor paisajístico.

Trazado en las Comunas de Interés:
En consideración a los factores antes señalados, a continuación se presenta la disposición del trazado de la línea eléctrica establecida para los territorios de las comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana (Figura 1, numeral 1.3 del Adenda):

Figura 1: Trazado de la línea eléctrica sobre el territorio de las comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana.

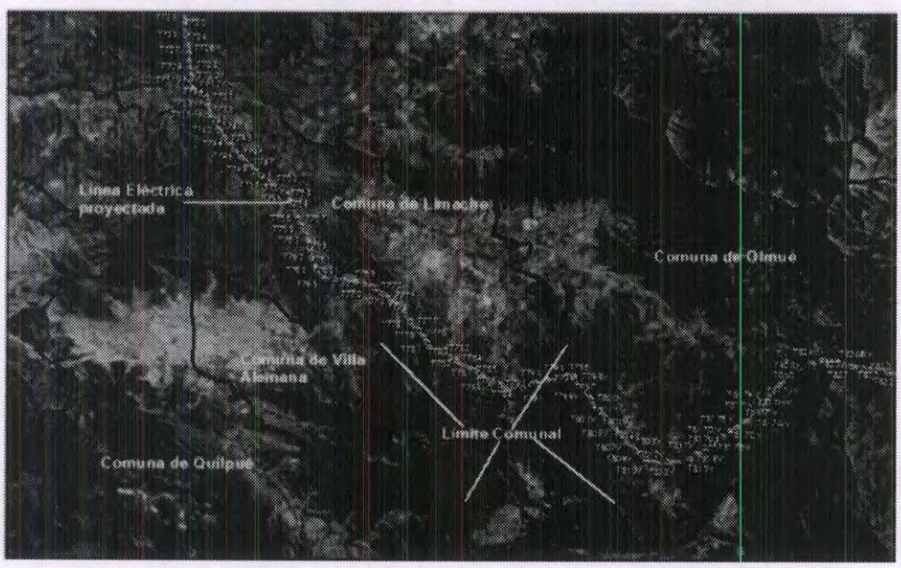


En mayor detalle, a continuación se presenta la justificación del trazado para la comuna de Limache, basado en el alejamiento de las obras del Proyecto de zonas pobladas:

Comuna de Limache

Para el caso de la Comuna de Limache, el trazado presenta una longitud de aproximadamente 27 kilómetros, con un total de 70 torres (entre torres T-775 y T-810V, y torres T-731VN y T-766), correspondiente al Lote 3. Este tramo corresponde a un 3,6% del total del trazado del Proyecto. Los detalles de ambos trazados se pueden observar a continuación (Figura 10, numeral 1.3 del Adenda):

Figura 10: Trazado de la línea eléctrica sobre el territorio comunal de Limache.



Con tal de minimizar el efecto del Proyecto en las zonas pobladas, el trazado fue diseñado considerando el alejamiento de las zonas mayormente pobladas, pasando por sectores donde la densidad poblacional es muy baja. Lo anterior se puede visualizar en los siguientes tramos de la línea en la comuna de Limache:

Tramo entre las torres T-775 y T-810V: En este tramo, se identifican tres sectores de la comuna que presentan mayor densidad de población. Respecto de estas zonas, la línea eléctrica proyectada se encuentra a distancias que van entre 1.280 m y 2.460 m (Figuras 11 y 12, numeral 1.3 del Adenda).

Figura 11: Trazado de la línea sobre el territorio comunal de Limache (Tramo T-775 y T-810V).

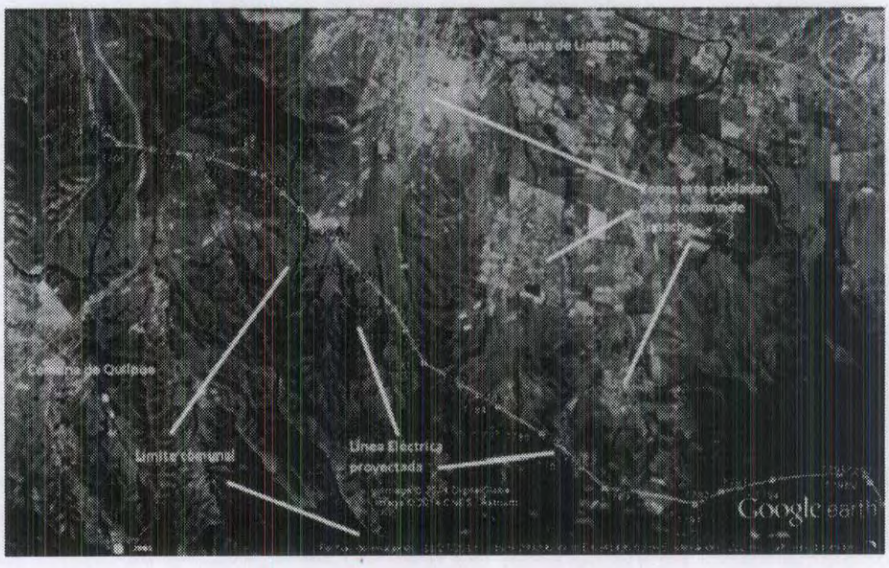


Figura 12: Distancia desde la Linea Eléctrica proyectada a las zonas de mayor densidad habitacional en la comuna de Limache (Tramo T-775 y T-810V).



Tramo entre las torres T-731VN y T-766: En este tramo, se identifican dos sectores de la comuna que presentan mayor densidad de población. Respecto de estas zonas, la línea eléctrica proyectada se encuentra a distancias que van entre 1.1.170 m y 3.135 m (Figuras 13 y 14, numeral 1.3 del Adenda).

Figura 13: Trazado de la línea eléctrica sobre el territorio comunal de Limache (Tramo T-731VN y T-766).

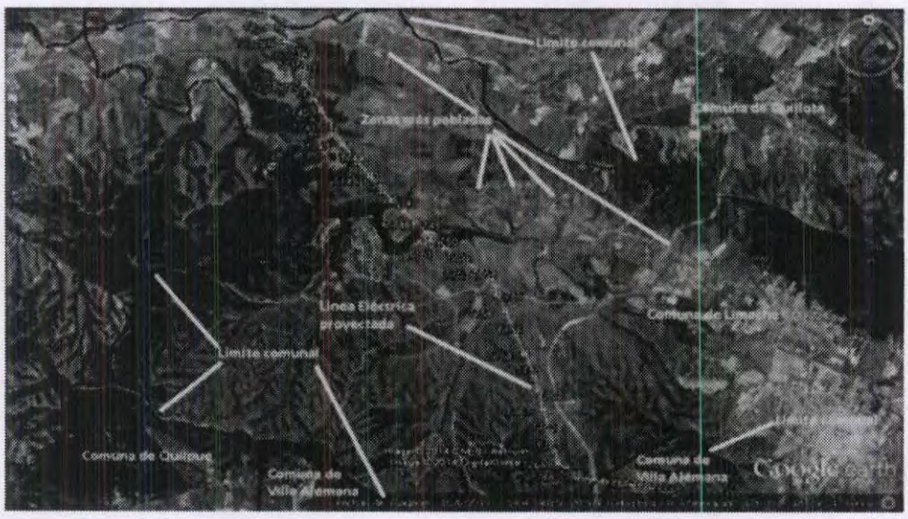
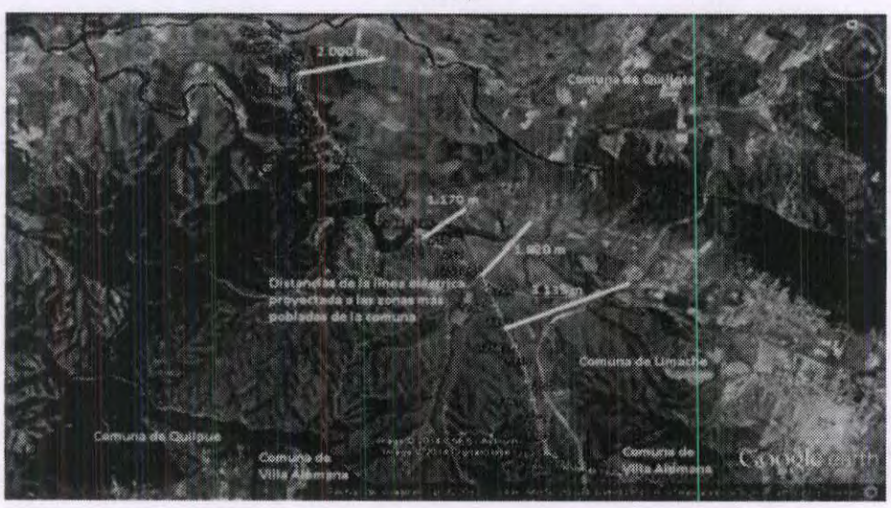


Figura 14: Distancia entre LTE proyectada y zonas con densidad habitacional, Limache (T-731VN y T-766).



121.47. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar, en la medida de lo posible el paso por sitios colectivos ligados a comunidades campesinas" no se cumple el objetivo para la comuna de Limache, ya que sí pasa por comunidades campesinas, como La Victoria, Los Laureles, El Maqui, entre otros.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto ha sido diseñado especialmente de manera de no cruzar, ni intervenir, en la medida de lo posible, áreas donde se emplazan comunidades campesinas.

En efecto, en el Capítulo 3 de Línea de Base para el Medio Humano (acápite 5.6.1.1; 5.6.2.1; 5.6.3.1 dimensión geográfica del sector Ribera Sur, Lliu Lliu y Los Aromos-Los Laureles) se registran sólo 3 cruces, ninguno de los cuales se relaciona con las comunidades de La Victoria, Los Laureles, El Maqui. En el Capítulo de Descripción del Proyecto y sus planos asociados, se acredita lo anterior.

En consecuencia, y de acuerdo a los antecedentes expuestos, las comunidades campesinas identificadas en la observación no serán objeto de una alteración significativa de sus sistemas de vida y costumbres.

121.48. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar zonas productivas" no se cumple el objetivo para la comuna de Limache, ya que el trazado pasa por plena zona productiva agrícola y ganadera, todas de relevancia turística y paisajística.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la evaluación del proyecto no identificó alteración significativa en los sistemas de vida y costumbres en las zonas productivas agrícolas y ganaderas de la comuna de Limache. Según lo indicado en la Tabla N°72, que resume la evaluación del medio humano en la localidad de Limache, (en Segunda Adenda Complementaria, anexo 9.1-2 Actualización ficha resumen predicción y evaluación de impacto, Numeral 6.1.2, pág. 61), indica que no hay impacto según los factores ambientales evaluados.

Tabla 72. Localidad Limache. Medio Humano – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Humano	Geográfica	Dinámicas de desplazamiento dentro del territorio	Alteración de los flujos de conectividad de los grupos humanos dentro y fuera del territorio, tanto en su cotidianeidad como en festividades o rituales	5,6	0,0	0	Sin Impacto
		Entorno geográfico con usos sociales	Alteración del entorno geográfico con usos sociales	6,3	0,0	0	Sin Impacto
		Tenencia de la tierra	Afectación de la propiedad de la tierra	5,6	0,0	0	Sin Impacto
	Demográfica	Estructura demográfica local	Alteración de las características fundamentales de la demografía local del grupo humano	5,3	0,0	0	Sin Impacto
	Antropológica	Identidad local	Afectación a la cultura local del grupo humano	6,4	0,0	0	Sin Impacto
		Expresiones culturales locales	Afectación a las manifestaciones de cultura local del grupo humano	6,5	0,0	0	Sin Impacto
		Sitios de significancia cultural a nivel local	Afectación a la cultura a través de los sitios aglutinadores e icónicos de la identidad local	6,3	0,0	0	Sin Impacto
		Población indígena	Afectación a la cultura de las comunidades indígenas identificadas dentro del área de influencia.	2,1	0,0	0	Sin Impacto
	Socioeconómica	Actividades económicas locales	Afectación sobre las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas.	6,4	0,0	0	Sin Impacto
		Sistema de comercialización	Afectación sobre las dinámicas de comercialización	5,8	0,0	0	Sin Impacto
		Uso económico del espacio y recursos naturales	Afectación al espacio con uso económico y recursos naturales	5,9	0,0	0	Sin Impacto
		Infraestructura económica	Afectación a la infraestructura destinada a la explotación económica	5,4	0,0	0	Sin Impacto
	Bienestar Social Básico	Infraestructura de servicios	Afectación a la infraestructura relacionada a servicios	5,1	0,0	0	Sin Impacto
		Oferta y demanda de servicios básicos	Aumento de demanda sobre los servicios básicos presentes en el área de influencia.	5,4	0,0	0	Sin Impacto

En consecuencia, las zonas productivas en la comuna de Limache, no serán objeto de una alteración significativa de sus sistemas de vida y costumbres, en este caso de su dimensión ambiental socioeconómica a la que están vinculadas las zonas productivas.

Por otro lado, se debe señalar que el proyecto no afectará significativamente a los atractivos turísticos de la comuna , tal como se expone en el Capítulo 4 del EIA, donde se evalúa el atractivo más cercano y que se encuentra en el área de influencia, el embalse Los Aromos, que presenta un carácter privado y que por lo tanto se desprende que no cuenta con un uso turístico actual. De esta manera la afectación sobre este atractivo ha sido calificada como poco significativa tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación.

En cuanto a paisaje, se identificó impactos significativos en las siguientes zonas de la región de Valparaíso, donde se establece que la LAT obstruirá la visibilidad y se alterarán sus atributos paisajísticos: Casas cerca de Huaquén, Longotoma, Fundos de Catapilco, Potrerillos, Condominio Campomar, El Manzanar, parcelaciones Embalse Los Aromos, El Patagual, Lliu Lliu Alto, Hacienda Los Aromos, La Dormida. En relación a estas afectaciones, el proyecto contempla

medidas a aplicar en la comuna de Limache, tales como Limpieza y Orden en Instalaciones de Faena y Frentes de Trabajo, Talleres de fotografía y biodiversidad, Plan de apoyo a la revegetación urbana, Puesta en valor del patrimonio ecológico en Cuesta La Dormida, los cuales son detallados en el Anexo 9.1-4 de la Segunda Adenda Complementaria.

121.49. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Minimizar la afectación de vegetación, replanteando las estructuras de las torres y los caminos nuevos" no se cumple el objetivo en la comuna de Limache, ya que pasa por bosque nativo mediterráneo en vez de seguir por rutas ya intervenidas y planas como la Ruta Panamericana norte. Hay afectación significativa de hábitats sin las medidas de mitigación correspondientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que los criterios técnico-ambientales que justifican la localización y paso del trazado del Proyecto, han sido definidos de tal manera de realizar un trazado que ha permitido minimizar los efectos ambientales del proyecto.

En términos generales, los criterios adoptados para el ajuste del trazado de la línea eléctrica han sido los siguientes:

- Ubicar las obras tanto definitivas como temporales, lo más próximo a caminos y huellas existentes, con el fin de minimizar el impacto por acceso a sitios de torre, tendido de líneas, ubicación de subestaciones, campamentos y patios de acopio.
- Evitar en lo posible relocalización de viviendas.
- Evitar en lo posible el paso por zonas habitadas.
- Evitar en la medida de lo posible el paso por sitios colectivos ligados a comunidades campesinas.
- Evitar en la medida de lo posible la afectación de comunidades indígenas.
- Evitar en lo posible zonas productivas.
- Minimizar en la medida de lo posible la afectación de vegetación, replanteando las estructuras de las torres y los caminos nuevos.
- Considerar radios de exclusión para evitar sitios arqueológicos.
- Evitar en lo posible afectar cauces permanentes e intermitentes con estructuras.

De tal modo, en base a estas directrices, y en función de las variables técnico-ambientales, se determinó el trazado para la línea de transmisión eléctrica, considerando la alternativa de menor afectación para la comuna de Limache. En este sentido, cabe mencionar que en la comuna de Limache, los bosques se ubican en fondo de quebrada y excepcionalmente en laderas de cerro. Y además, para el caso específico de esta comuna, se reutilizarán caminos existentes para ciertas torres y para el caso del sector de la Cuesta la Dormida, la instalación de las torres será con helicópteros.

Sobre la evaluación de impacto para la región de Valparaíso, los impactos significativos identificados son (ver tabla N° 48, evaluación de impacto medio ecosistema terrestre, componente ambiental flora y vegetación, región de Valparaíso, en el Anexo 9.1-4 de la Segunda Adenda Complementaria): pérdida de bosque de preservación; pérdida de bosque nativo; pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación; y eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, todo en la etapa de construcción del proyecto, para los que se definieron medidas de mitigación y compensación, todas descritas en la Segunda Adenda

Complementaria, en el Anexo 9.1-4, y desarrolladas en detalle en el Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" del mismo documento.

121.50. Observación

Descripción del proyecto

En el punto 1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar afectar cauces permanentes e intermitentes con estructuras" no se cumple el objetivo en la comuna de Limache, no se condice con intervención de embalse Los Aromos y estero Limache, Estero Lliu Lliu y río Aconcagua en el sector La Victoria.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 2.297 del Anexo PAC N° 2 del Adenda, el proyecto incorporó una descripción general de la interacción del proyecto con el sector del estero Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache, la cual se expone a continuación:

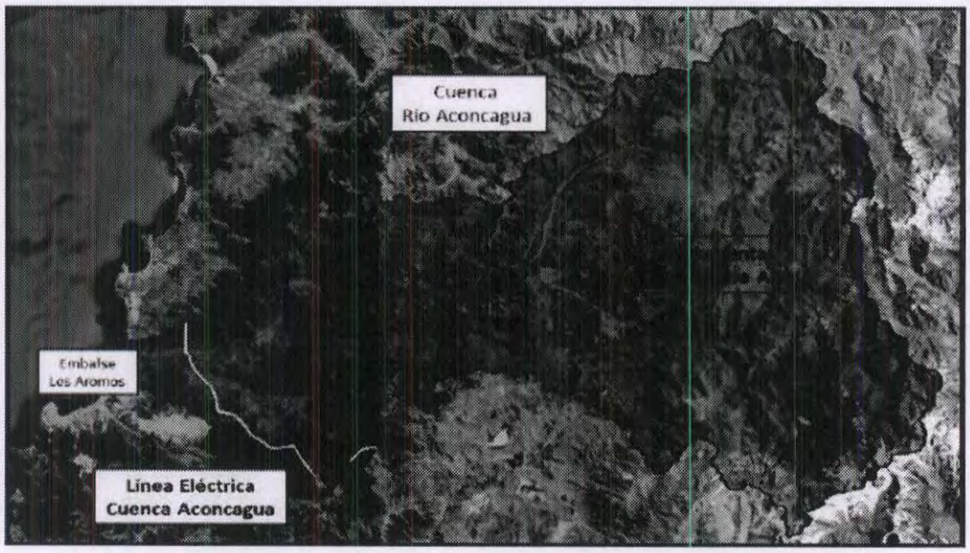
El estero Lliu LLiu y el Embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El río Aconcagua, administrativamente, y desde el punto de vista práctico y como se ha operado normalmente, se encuentra dividido en cuatro secciones. La Sección del río Putaendo que ha operado separadamente. Comprendiendo un total de cinco secciones en toda la cuenca que conforma el río Aconcagua81, tal como se muestra a continuación:

Figura 64 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Secciones río Aconcagua



Tanto el Estero Lliu LLiu como el embalse Los Aramos se insertan en la Sección 4, según la clasificación de la DGA, la cual a su vez se encuentra en la Subcuenca Aconcagua Bajo, tal como se presenta en la figura siguiente:

Figura 65 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Cuenca río Aconcagua y ubicación de Proyecto Anexo



Dicha subcuenca posee una superficie 2.625 km2 y alberga parte de la segunda, la tercera y cuarta Sección. En ésta última y luego de recibir los aportes del estero Rautén, su principal tributario corresponde al estero Limache, una cuenca regulada por el embalse Los Aromos.

El estero Limache se une al río Aconcagua por la izquierda a sólo 8 km del mar, en Concón Alto. El estero Limache nace en la vertiente poniente de los cerros La Campana y el Roble y del cordón de La Dormida, donde se juntan los esteros Las Palmas, quebrada Alvarado y Cajón de La Dormida con el nombre de estero Pelumpén. Más abajo bisecta la ciudad de Limache y sigue al oeste casi paralelo al curso del río Aconcagua. Conforma una típica hoya de régimen pluvial con una superficie de 573 km2 . Una pequeña obra de regulación está emplazada en uno de sus principales afluentes, estero Lliu Lliu. Sobre el estero Limache mismo se ubica el embalse Los Aromos.

Respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se aclara que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Sólo se realizarán cruces aéreos, sin intervenir lechos de cauces. La disposición de las torres proyectadas en la cuarta sección de la cuenca del río Aconcagua se presenta a continuación:

Figura 66 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Rio Aconcagua.



Figura 67 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Embalse los Aromos.

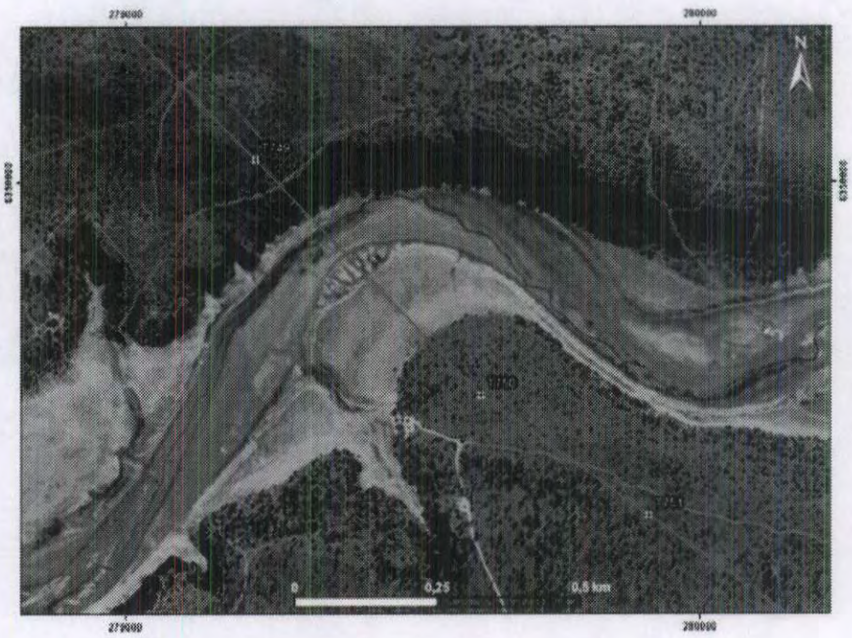


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

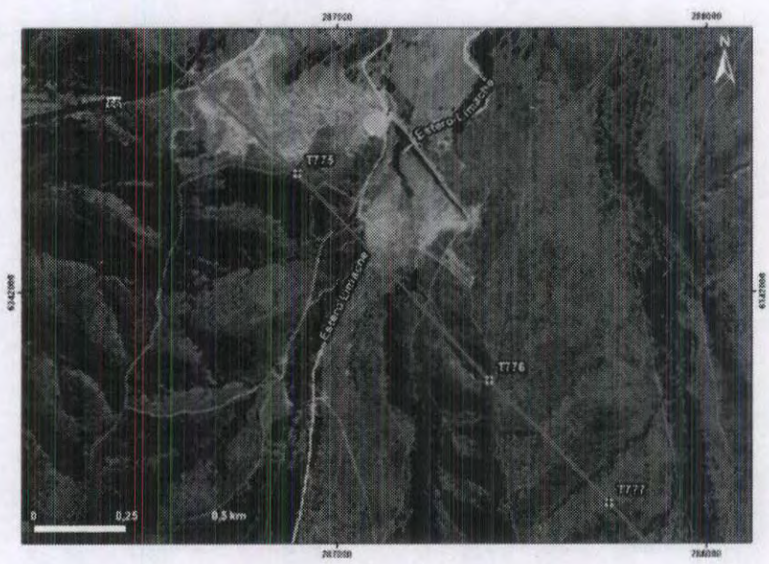


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



Finalmente, cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación de impactos sobre el componente consultado por el observante, el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad.

121.51. Observación

Descripción del proyecto

En la Tabla 72. Cruces de la línea de transmisión con caminos públicos en el Lote 3, no están indicadas todas las rutas que presentan cruces, cuestión que impide entender a cabalidad el proyecto, no se indican los cruces al Troncal Sur ni a al antiguo Troncal, Camino Limache - Peñablanca, y parte del camino Los Laureles - Tabolango. Respecto de Limache solo se indica que línea cruzaría la Ruta 60 CH.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto identificó los distintos cruces de la línea de transmisión eléctrica con los caminos y rutas viales a lo largo del trazado de esta, incluidos aquellos cruces correspondientes a la comuna de Limache, los cuales son presentados de manera general en el numeral 1.4.6 del Capítulo 1 del EIA, donde se indican los cruces de la Línea de Transmisión Eléctrica, con los principales caminos por cada una de las comunas por las cuales pasa el Proyecto. La identificación de los caminos fue definida en base a los nombres oficiales de la red vial del Ministerio de Obras Públicas. De acuerdo a lo anterior, y particularmente para la comuna de Limache, los caminos que son cruzados por la línea de transmisión del Proyecto corresponden a los a continuación señalados, tal como se indica en la Tabla 77 del Anexo PAC Sección 1 del Adenda:

Tabla 77: Cruces de la línea de transmisión con caminos públicos en la comuna de Limache

Región	Provincia	Comuna	Nombre ruta	Coordenada Este	Coordenada Este
Valparaíso	Marga-Marga	Limache	F-640	293555,79	6337568,03
		Limache	F-62	286589,05	6342581,08
		Limache	RUTA-60 (Caletera)	283437,20	6343821,46
		Limache	RUTA-60	283409,33	6343824,85
		Limache	RUTA-60	283400,71	6343825,90
		Limache	RUTA-60 (Caletera)	283369,51	6343829,70
		Limache	CRUCE PAVIMENTADO	277355,70	6352176,48
		Limache	CRUCE PAVIMENTADO	277336,00	6352209,69
		Limache	RUTA -64 (60)	276260,58	6354435,80

Respecto a la información previamente señalada, el detalle de todos los atraviesos se puede observar en la tabla 8 del numeral 1.5 del Adenda Complementaria, así como en el Anexo 1.11B de la misma Adenda, donde se entrega un listado actualizado de los distintos caminos atravesados por el Proyecto, indicándose la siguiente información para cada atravieso: el nombre del camino o ruta; tipo de camino; propietario; torres entre las que se cruza la ruta o camino; coordenadas del cruce (WGS 84); lote al que pertenece; tipo de red vial; y el kilometraje de los caminos (Dm apróx. en metros). Junto a lo anterior, la información es presentada en formato digital (KMZ) para su georreferenciación, en el Anexo 1.11A del Adenda Complementaria.

121.52. Observación

Descripción del proyecto

En punto iii. Cruce de la Líneas de Transmisión Eléctrica con Cauces Lote 3 (Capítulo Descripción del Proyecto), se omite deliberadamente el cruce de cauces. Al menos se identifican: Embalse Los Aromos y estero de Limache, entre otros, y no se entrega una completa visión que permita evaluar el proyecto. Especialmente si se requieren PAS asociados a la intervención de cauces en la Comuna de Limache. Esto cobra relevancia también para la fase de construcción si es que hay corte de vegetación en cauces de agua conforme se indica en iii. Despeje de la franja de servidumbre Lote 3. Demás está señalar la utilidad que presta el embalse Los Aromos como reservorio de agua en caso de incendios para ser utilizado por aeronaves que pueden recargar en el lugar, cuestión que se vería dificultada o imposibilitada por la existencia de tendido eléctrico.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que lo descrito en el punto III del numeral 1.4.6.4 del Capítulo 1 del EIA- (Descripción de Proyecto) tiene como fin indicar aquellos cuerpos de agua de escurrimiento permanente sobre los cuales el proyecto efectivamente hará intervención, y en el caso de la comuna de Limache, no se realizarán obras en ninguno de los cauces permanentes por lo que atravesará el proyecto. La línea de transmisión atravesará en forma aérea varios cursos de agua. En estos atraviesos no se emplazarán estructuras dentro de los cauces, sino que, éstas serán emplazadas en lomajes de los cerros cercanos.

Sin perjuicio de lo anterior, en el punto 14 del Capítulo 10 del EIA (Plan de Cumplimiento de la Legislación Vigente – Permisos Ambientales Sectoriales) y en el punto 10.12 de la Sección 10 de la Adenda, se indican los cruces sobre los cuales el proyecto efectivamente llevará a cabo obras, específicamente, el emplazamiento de torres. Las modificaciones de cauce se llevarán a cabo solo en aquellos cauces que presentan un escurrimiento eventual, encontrándose secos la mayor parte del tiempo. En el Anexo 10.12 de la Adenda 1 se presenta un archivo en formato KMZ que permite identificar los cauces sobre los cuales el proyecto considera realizar obras y para los cuales se solicitan los respectivos PAS 156 y 157 conforme lo señala la legislación vigente. Como se puede

observar, en este archivo, en la comuna de Limache el proyecto no considera la intervención de ningún tipo de cauce.



Tabla 81. Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3.

Región	Provincia	Comuna	Nombre Cuerpo de agua
Valparaíso	Petorca	La Ligua	Río Petorca
		Papudo	Río La Ligua
		Zapallar	-
	Valparaíso	Puchuncaví	-
		Quintero	-
		Villa Alemana	-
	Quillota	Quillota	Río Aconcagua
		Limache	-
		Olmué	-

Sumado a la información anterior, cabe señalar que en el numeral 2.297 del Anexo PAC N° 2 del Adenda, el proyecto incorporó una descripción general de la interacción del proyecto con el sector del estero Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache, donde se indica, respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se reitera que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Sólo se realizarán cruces aéreos, sin intervenir lechos de cauces.

Figura 67 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Embalse los Aromos.



Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

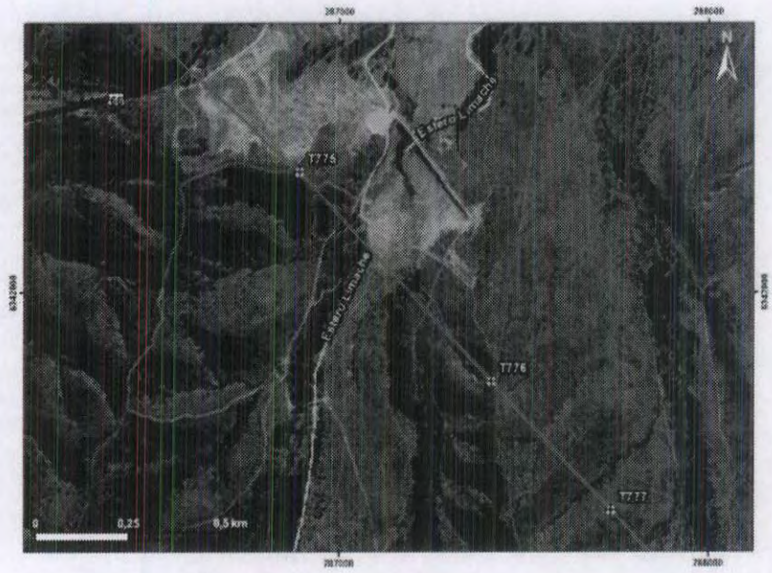


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



Finalmente, cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación de impactos sobre el componente consultado por el observante, el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad

Respecto al embalse Los Aromos como reservorio de agua en caso de incendios para ser utilizado por las aeronaves que pueden recargar en el lugar, se compromete a establecer un protocolo de actuación con los distintos actores que puedan acceder a él durante una emergencia (recarga de aeronaves), de manera tal que, la línea de transmisión no genere una interferencia. Asimismo y como medida de precaución, se instalarán los respectivos elementos visuales que permitan a los pilotos identificar la existencia de un tendido eléctrico en la zona. En el Anexo 14.2 de la Adenda Complementaria se adjunta la Propuesta de Protocolo actuación CONAF - DGAC- Interchile, en esta propuesta se establecen los requisitos generales de actuación de los principales actores ligados al protocolo, Incluyendo los responsables en el ataque de incendios, así como en la coordinación con el Titular respecto de las obras provisorias y definitivas a emplazar cerca de reservorios de agua

y que pudieran interferir el abastecimiento de agua. Todo lo anterior, con el fin de que las organizaciones se encuentren al tanto de las etapas y tipologías de obras a ejecutar, su materialidad y características.

Asimismo, la propuesta presentada describe los procedimientos de la actualización periódica de los protocolos y procedimientos en torno a cambios de tipo tecnológico o aparición de nuevos actores relevantes.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que luego que el Proyecto obtenga la calificación ambiental aprobatoria, se establecerán las comunicaciones y realizarán las coordinaciones con los Organismos a cargo o aquellos con implicación en el ataque de incendios que requieran del apoyo de helicópteros, a fin de generar un protocolo definitivo basado en las nuevas condiciones planteadas por el proyecto.

Además se compromete el apoyo técnico en el área de sus competencias (construcción, materialidad y operación) tanto en la confección del protocolo definitivo como en los posteriores procedimientos que de éste emanen.

121.53. Observación

Descripción del proyecto

En el Capítulo 01 Descripción del Proyecto, nada se habla respecto de helipuertos en la comuna de Limache, no se indica el lugar de emplazamiento de los mismos, tampoco forma de transporte de hormigones y armaduras, para el tramo de nuestra comuna en la cual se ocupará dicho método.

Evaluación técnica de la observación:

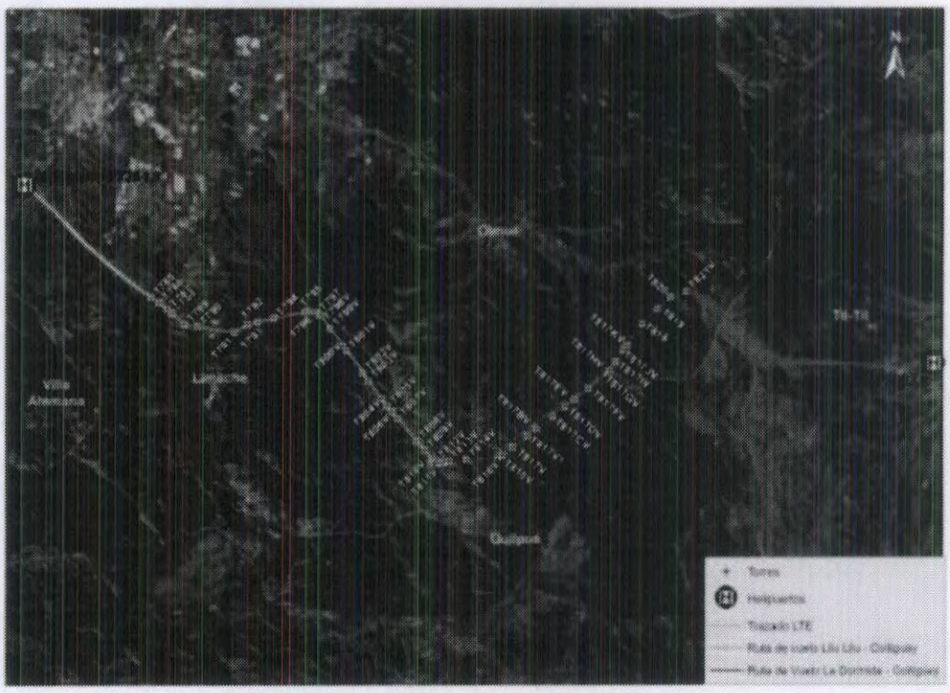
Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Acerca de la ubicación helipuertos, se debe señalar que el Proyecto considera la utilización de helicópteros para el apoyo en la construcción de tramos del trazado. Los antecedentes relacionados con el emplazamiento de los helipuertos (cuatro, correspondientes a IF3E, BI3B, PT25 L3 y PT23 L3), así como de las rutas de vuelo de los helicópteros, y los tramos del trazado que requerirán del uso de helicópteros, se detallan en el documento digital de georreferenciación (KMZ) correspondiente al Apéndice PAC 1.010 del Adenda.

Particularmente para la comuna de Limache, el uso de helicópteros se realizará para la instalación de las torres T785 a T821, sobre el sector de Lliu Lliu y Fundo las Pataguas, y Villa Alemana. El montaje de estas estructuras se realizará *in situ*, es decir, de armado en terreno que requerirán del traslado de los materiales para armar cada estructura, por lo que el Proyecto no contempla el traslado a través de helicópteros de las torres previamente armadas. La superficie de obras requerida por el Proyecto para el emplazamiento de Helipuertos, particularmente de aquellas obras asociadas a la comuna de Limache, será de 0,12 hectáreas.

Específicamente para la construcción de las torres del tramo T785 a T821, el Proyecto utilizará dos helipuertos, correspondientes al Helipuerto PT25 L3 (Lliu Lliu – Colliguay) y el Helipuerto PT23 L3 (Colliguay-La Dormida), ubicados respectivamente cercanos a las Torres T775 y T841. El detalle del tramo señalado previamente se puede observar en la siguiente figura (Figura 11, Capítulo 14, Adenda Complementaria):

Figura 11. Ubicación de Helipuertos y rutas de vuelo para tramo de torres T785 a T821.



La figura antes señalada presenta la siguiente información respecto a las rutas de vuelo: la línea verde corresponde a la ruta que cubrirán los helicópteros que utilizarán el Helipuerto PT25 L3, desde Lliu Lliu a Colliguay, y la línea azul corresponde a la ruta que cubrirán los helicópteros que utilizarán el Helipuerto PT23 L3, desde Colliguay a La Dormida.

Se debe señalar que todos los emplazamientos de torres donde serán utilizados helicópteros reunirán las siguientes condiciones:

- Tener una superficie lo suficientemente lisa, limpia y libre de obstáculos y con una consistencia tal que permita en las condiciones meteorológicas más adversas soportar el peso máximo del helicóptero.
- Tener una longitud mínima de 20 metros y un ancho de 20 metros. Como patio de maniobras para el levantamiento de carga 100x50 metros será la superficie total a considerar.
- Que la pendiente en cualquiera dirección no sea mayor de un diez por ciento.
- Que, en lo posible, las zonas de aproximación y salida estén orientadas en la dirección de los vientos predominantes.
- Contar con señalización que facilite al piloto la ubicación del emplazamiento, la aproximación y el aterrizaje.
- No debe tener obstáculos altos a su alrededor o sobre, como cables de alta tensión o arboles grandes, se entiende que no debe estar dentro de una aérea habitacional o urbana.

Se dispondrá como mínimo del siguiente personal y equipo auxiliar:

- Una persona en tierra con las competencias correspondientes que pueda colaborar con el piloto.
- Un cataviento del tipo manga.
- Un extintor de incendios de CO2 con capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del tipo de aeronave que lo utilice.
- Un equipo de primeros auxilios.

El aprovisionamiento de combustible será donde se encuentren estacionados los helicópteros.

En consideración a la necesidad de utilizar helicópteros por parte del Proyecto, se debe indicar que este se hará dando cumplimiento a lo estipulado en la Norma Aeronáutica DAN 137 y sus leyes y códigos de base (Ley 16.752, DAR 06 y DAR 43 entre otros) y el "Reglamento de Aeródromos" DAR-14, así como a lo señalado en el Capítulo B Reglas de Operación estipuladas en la Norma Aeronáutica DAN 137 punto 137.103 respecto de programa de seguridad operacional y su aprobación por parte del Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y lo expresado en el Capítulo L Operación de Helicópteros con carga externa donde se deberán aprobar específicamente el manual de operaciones y que este deberá ser aprobado por el DGAC antes de su puesta en servicio.

En lo que respecta a forma de transporte de hormigones y armaduras, se debe indicar que los primeros serán transportados mediante camiones mixer, en caso de hormigones premezclados, y en camiones tres cuarto, en el caso de mezcla en seco. Asimismo, el agua de amasado para las mezclas en seco de hormigones será provista mediante camión aljibe. En el caso del transporte de armadura y otros insumos, estos serán transportados mediante camiones tres cuarto y camiones rampla. Para el transporte de materiales a granel desde el distribuidor hacia las instalaciones de faena y bodegas intermedias, se utilizarán Camiones rampla, y en el caso de la distribución de estos materiales a los frentes de trabajo, serán utilizados camiones tres cuarto. Particularmente para aquellos casos de sectores de difícil acceso donde se considera apoyo de helicóptero, todo el transporte de materiales a los frentes de trabajo se realizará con el uso camiones tres cuarto de acercamiento para su posterior traslado a través de helicóptero.

121.54. Observación

Descripción del proyecto

En el Capítulo 01 Descripción del Proyecto, 1.5.5.7. Transporte de suministros, insumos y equipos se ratifica que se construirán y/o habilitarán huellas y caminos, sin embargo, estos no están definidos, pese a que se tienen las coordenadas de las torres, cuestión que impide evaluar totalmente el proyecto por ignorarse los sectores que se habilitarán.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto contempla la habilitación de caminos de acceso o huellas de acercamiento para las distintas faenas asociadas a la construcción de la línea de transmisión. Para esto, se requerirá de la habilitación de una superficie total 398,7 hectáreas a lo largo de toda la extensión del Proyecto, tal como se aprecia en la siguiente tabla (Tabla 29, Capítulo 1, EIA):

Tabla 29. Superficie de caminos para construcción de la línea

	Superficie (ha)		
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama	47,1	51,0	
Coquimbo		51,2	147,0
Valparaíso			84,3
Metropolitana			18,1
Total	**47,1**	**102,2**	**249,4**

En el caso de la construcción de las subestaciones, el requerimiento de superficie asociado a la construcción de huellas y caminos es de un total de 1,02 hectáreas, como se observa en la siguiente tabla (Tabla 30, Capítulo 1, EIA):

Tabla 30. Superficie de obras complementarias para construcción de subestaciones

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama (subestaciones Nueva Cardones y Nueva Maitencillo)	0,81	----	----
Coquimbo (subestación Nueva Pan de Azúcar)	----	0.21	----
Valparaíso	----	----	----
Metropolitana	----	----	----
Total	**0,81**	**0,21**	**----**

En mayor detalle la Tabla 2 del Capítulo 1 del Adenda "Superficie afectada por obras del proyecto a nivel comunal (ha)", presenta los valores de superficie requeridos para la habilitación de los caminos y/o huellas permanentes y provisorias, por cada comuna del Proyecto. Asimismo, el detalle de los caminos es presentado en formato digital de georreferenciación (Shape), en el Anexo 1.12B del Adenda.

121.55. Observación

Descripción del proyecto

En el Capítulo 01 Descripción del Proyecto, 1.5.7.2. Ruido, el Titular entrega solamente las potencias acústicas de la maquinaria a utilizar sin entregar mayores conclusiones en relación a los mapas de ruido que posteriormente entrega. Gran parte de la maquinaria de construcción presenta niveles superiores a la norma de ruido vigente, y con la omisión del titular no se pueden evaluar los efectos descritos en el artículo 11 letra a). Asimismo, y para la fase de operación, no queda claro si se cumplirá con los límites establecidos en la norma, en atención a los niveles (dB) que declara el titular para el efecto corona, medido a 25 metros.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto utilizó los siguientes valores de potencia acústica de las maquinarias utilizadas en la etapa de construcción (Tablas 185 a 190 del numeral 3.459 del Anexo PAC 3):

Tabla 185 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en faenas de excavación, movimiento y nivelación de terreno

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Excavadora con ruedas	80	86	87	96	96	93	88	79	101
Motoniveladora	93	95	99	100	97	95	92	87	105
Camión Tolva	90	96	94	98	103	101	97	87	107

Tabla 186 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en las faenas de habilitación de caminos de acceso

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Excavadora con ruedas	80	86	87	96	96	93	88	79	101
Camión aljibe	81	85	90	100	100	96	88	77	104
Motoniveladora	93	95	99	100	97	95	92	87	105
Camión Tolva	90	96	94	98	103	101	97	87	107

Tabla 187 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en la construcción de enfierraduras

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Sierra circular	71	87	96	99	99	99	103	96	107
Camión Grúa	83	90	95	99	100	98	93	83	105

Tabla 188 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en faenas de hormigonado

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Vibrador de inmersión	64	82	89	89	90	90	88	83	97
Compresor	86	85	83	84	85	84	87	74	94
Camión mixer	81	92	92	97	97	97	88	80	103

Tabla 189 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en faenas de montaje de instalaciones y equipos

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Camión Grúa	83	90	95	99	100	98	93	83	105

Tabla 190 Potencias acústicas de la maquinaria utilizada en faenas de tensado de conductores

Fuente de ruido	Lw en [dB(A)] en espectro de frecuencia								Lw [dB(A)]
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Camión Grúa	83	90	95	99	100	98	93	83	105
Huinche/Freno	57	70	75	84	98	95	93	81	101
Total – Foco de ruido	83	90	95	99	102	100	96	85	106.3

Los valores de potencia acústica antes presentados, fueron utilizados para establecer los niveles de inmisión en los distintos receptores sensibles. Estos valores fueron considerados para la medición, en forma simultánea con todas las maquinarias en operación al mismo tiempo, teniendo en cuenta los mayores niveles de potencia acústica, considerándose así la condición más desfavorable para la evaluación del impacto asociado al aumento de los niveles de presión sonora. Se debe señalar que las potencias acústicas asignadas previamente señaladas, se obtuvieron a partir de los valores contenidos en la norma británica "Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites" (contained in Annex C, Part 1 of BS5228). Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2004", parte de la Norma Británica, BS 5228: 1997, "Noise and vibration control on construction and open sites".

Es necesario indicar que, debido a que las distintas obras de la etapa de construcción del Proyecto presentan diferentes ubicaciones espaciales a lo largo del trazado e instalaciones del mismo, fueron contemplados 2 escenarios en las modelaciones, correspondientes a los señalados en la siguiente tabla (Tabla 6-8, Anexo 1.18 del Adenda):

Tabla 6-8: Detalle de escenarios de modelación.

Escenario	Obras consideradas simultáneamente	Nivel de Potencia acústica [dB(A)]
A	Habilitación de caminos de acceso	110.9
B	Construcción de Torres	109.9
	Tensado de conductores en Plazas de tendido	106.3
	Montaje de Instalaciones de Faena	105.0
	Montaje de Bodegas	105.0

En el Anexo 1.18 del Adenda se pueden observar los niveles de presión sonora proyectados durante la etapa de construcción, para maquinarias e instalaciones, en ambos escenarios (A y B), de acuerdo a los receptores (puntos) presentes en cada región (para detalles, ver Tablas 7.4.1.1 a 7.4.1.4 de dicho anexo).

Respecto a lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA, y con el objeto de dar cumplimiento a lo señalado en este, el Proyecto considera las siguientes medidas constructivas de reducción de ruido (ver detalles en numeral 9.1 del Anexo 1.18 del Adenda):

- Barreras acústicas modulares: Para obstaculizar la propagación sonora desde las faenas constructivas hacia los receptores
- Restricción de maquinaria: Restricción de la operación simultánea de las maquinarias involucradas en cada frente de trabajo, permitiendo el funcionamiento de una sola máquina o equipo a la vez.
- Faenas manuales y prohibición de faenas nocturnas: En algunos sectores específicos se prohibirán las faenas constructivas con maquinaria pesada.

Los receptores a los cuales les serán aplicadas estas medidas para de cada región, se encuentra en el numeral 9.1.5 "Receptores que requieren medidas constructivas" del Anexo 1.18 del Adenda.

Respecto a lo anterior, el análisis arrojó que para cada uno de los receptores de cada región, los niveles de ruido proyectados se encuentran por debajo de los máximos permitidos por dicha normativa (ver detalle en Tablas 8-1 a 8-8 de dicho anexo).

En lo que respecta al efecto corona asociado a la operación de la línea eléctrica, los resultados de la evaluación a través de la metodología de EDF (Electricite de France) detallada en el documento del CIGRE "Interferences Produced by Corona Effect of Electric Systems", indican que una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) de 500 kV con las características del Proyecto, emite 45 dB(A) a 24 metros de distancia. Por su parte, para el tramo que contempla una LTE de 220 kV, el cálculo del Ruido Audible bajo la metodología de la FGH Alemana arroja un nivel de 43 dB(A) a 25 metros. En base a esto último, se realizó una modelación en cada uno de los receptores en relación al cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA, lo que arrojó que los niveles de ruido proyectados para la etapa de operación del Proyecto, se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos por la normativa ya señalada, en todos los puntos de evaluación tanto en periodo diurno como nocturno (ver detalles en numeral 8.1.2 del Anexo 1.18 del Adenda).

Por los antecedentes antes señalados, los niveles de ruido asociados al Proyecto, no generarán efectos significativos sobre la salud de la población ubicada en el área de influencia del mismo. Debido a lo anterior, el Proyecto no contempla medidas de mitigación respecto a ruido.

121.56. Observación

Descripción del proyecto

En el Capítulo 01 Descripción del Proyecto, la Tabla 120. Emisiones totales V Región de Valparaíso, es completamente inoficiosa, toda vez que no queda claro la totalidad de caminos que se deberán construir o "habilitar", por lo que el cálculo o estimación tiene un alto nivel de incertidumbre, tanto como el número de caminos que se deberán "habilitar".

Evaluación técnica de la observación:

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

Respecto a la consulta acerca de la totalidad de caminos que el Proyecto requerirá construir para las distintas faenas asociadas a la construcción de la línea de transmisión, se habilitará una superficie total de 398,7 hectáreas a lo largo de toda la extensión del Proyecto, superficie de la cual, 84,3 hectáreas corresponden a caminos dentro de la Región de Valparaíso, tal como se aprecia en la siguiente tabla (Tabla 29, Capítulo 1, EIA):

Tabla 29. Superficie de caminos para construcción de la línea

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama	47,1	51,0	
Coquimbo		51,2	147,0
Valparaíso			84,3
Metropolitana			18,1
Total	**47,1**	**102,2**	**249,4**

En el caso de la construcción de las subestaciones, el requerimiento de superficie asociado a la construcción de huellas y caminos es de un total de 1,02 hectáreas, no existiendo caminos o huellas a habilitar para la Región de Valparaíso, por concepto de la construcción de subestaciones, tal como se observa en la siguiente tabla (Tabla 30, Capítulo 1, EIA):

Tabla 30. Superficie de obras complementarias para construcción de subestaciones

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama (subestaciones Nueva Cardones y Nueva Maitencillo)	0,81	----	----
Coquimbo (subestación Nueva Pan de Azúcar)	----	0.21	----
Valparaíso	----	----	----
Metropolitana	----	----	----
Total	**0,81**	**0,21**	**----**

En mayor detalle la Tabla 2 del Capítulo 1 del Adenda "Superficie afectada por obras del proyecto a nivel comunal (ha)", presenta los valores de superficie requeridos para la habilitación de los

caminos y/o huellas permanentes y provisorias, por cada comuna del Proyecto. Asimismo, el detalle de los caminos es presentado en formato digital de georreferenciación (Shape), en el Anexo 1.12B del Adenda.

En cuanto a las emisiones asociadas a la habilitación de caminos, particularmente aquellos de acceso a las torres, fue realizada una estimación de las emisiones basada en las diversas actividades relacionadas con la habilitación de caminos, correspondientes a: 1) excavación; 2) nivelación; y 3) carga y descarga. Para lo anterior, fueron considerados los siguientes antecedentes:

Tabla 1-83. Movimientos de tierra (m^3), asociados a la construcción/habilitación de caminos.

Ítem	Valor
Total torres[18]	294
Acceso construido (km)	126,19
Material a excavar (m^3)	116.800
Material a manipular (m^3)	233.600

La excavación, correspondiente al volumen de material necesario a retirar para la ejecución de la construcción de los caminos, correspondiente a 165.800 m^3, requerirá de 3.893 horas de operación de excavación. Para obtener la estimación de material particulado respirable (MP10) y material particulado respirable fino (MP2.5) generado por la excavación, en consideración a los antecedentes antes señalados, fue utilizado el factor de emisión recomendado por la US EPA, correspondiente al presentado en la siguiente tabla (Tabla 1-86, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-86. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de excavación.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variable	Variables MP10	Variables MP 2,5	FE MP10	FE MP2,5
Excavación	$k * 0{,}45 * S^{1,5}/M^{1,4}$	(kg/h)	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	k: factor de tamaño de partícula	Tabla 11.9.2 - Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	0,75	0,105	0,61	0,09
				s: % contenido de finos	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana	8,5	8,5		
				M: Humedad del material (%)	Valor por defecto, Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana	6,5	6,5		

De acuerdo a lo anterior, las estimaciones de emisión de la actividad de excavación asociada a la habilitación de caminos fue la siguiente (Tabla 1-87, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-87. Emisión generada por excavaciones (ton).

Actividad	Contaminante	Emisión (ton/año)
Excavación	MP10	2,369
	MP2.5	0,332

En lo que respecta a la nivelación, correspondiente al acomodo (en el camino y su sector aledaño) del material proveniente de la habilitación de caminos, el Proyecto contempla un total de 252,38 km de distancia recorrida para dicha actividad. En cuanto a las emisiones de MP10 y MP2.5 de la actividad de nivelación, su estimación fue realizada utilizando el factor de emisión recomendado por la US EPA, el cual se presenta en la siguiente tabla (Tabla 1-88, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-88. Factor de Emisión para Nivelación de Terreno. Construcción de Fundaciones.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MP10	Variables MP 2,5	FE MP10	FE MP2,5
Nivelación	$k*0,0056*S^{2,0}$	g/KVT	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	S: velocidad promedio (kph)	Ingeniería del proyecto	20	20	1,344	0,069
				k: factor de tamaño de partícula	Tabla 11.9.2 - Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	0,6	0,031		

En base a esto, la estimación de emisiones asociadas al proceso de nivelación asociado a la construcción de caminos fue la siguiente (Tabla 1-89, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-89. Emisión Generada por Proceso de Nivelación (ton/año).

Actividad	Contaminante	Emisión (ton/año)
Nivelación	MP10	0,339
	MP2.5	0,018

Por último, la carga y descarga, correspondiente a la cantidad de material a manipular asociado a la construcción de caminos fue de 420.479 toneladas. Para la estimación de emisiones relacionadas con esta actividad, se utilizó el siguiente factor de emisión recomendado por la US EPA (Tabla 1-91, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-91. Fórmula para factor de emisión asociado a procesos de carga/descarga de material.

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MP10	Variables MP 2,5	FE MP10	FE MP2,5
Transferencia de Material	$0,0016 * k * (U/2,2)^{1,3}/(M/2)^{1,4}$	kg/ton	Capítulo 13.2, AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	U: Velocidad promedio del viento (m/s)	Velocidad por defecto	5	5	0,00031	0,00005
				M: Humedad del material (%)	Valor característico zona de emplazamiento del proyecto	6,5	6,5		
				k: factor tamaño de partícula	Capítulo 13.2.4 AP-42 US EPA - Aggregate Handling And Storage Piles	0,35	0,053		

En base a esto, las emisiones de MP10 y MP2.5 relacionadas con la actividad de carga y descarga ya señaladas, correspondieron a (Tabla 1-92, Anexo 4, Adenda):

Tabla 1-92. Emisión para procesos asociados a la carga/descarga de material (ton).

Actividad	Contaminante	Emisión (ton/año)
Carga y Descarga de Material	MP10	0,131
	MP2.5	0,020

121.57. Observación

Descripción del proyecto

La Empresa no detalla en el punto 1.3.4 Caminos de accesos, si estos contemplaran atraviesos a caminos públicos en lugares donde actualmente no hay cruces y si deberá cortar el tránsito (donde y

por cuánto tiempo) productos de las faenas de construcción, este impacto ambiental que afecta a la calidad de vida de las comunidades no están incluido en el EIA.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto identificó los distintos cruces de la línea de transmisión eléctrica con los caminos y rutas viales a lo largo del trazado de esta, los cuales son presentados de manera general en el numeral 1.4.6 del Capítulo 1 del EIA, donde se indican los cruces de la Línea de Transmisión Eléctrica, con los principales caminos por cada una de las comunas por las cuales pasa el Proyecto. El detalle de todos los atraviesos se puede observar en la tabla 8 del numeral 1.5 del Adenda Complementaria, así como en el Anexo 1.11B de la misma Adenda, donde se entrega un listado actualizado de los distintos caminos atravesados por el Proyecto, indicándose la siguiente información para cada atravieso: el nombre del camino o ruta; tipo de camino; propietario; torres entre las que se cruza la ruta o camino; coordenadas del cruce (WGS 84); lote al que pertenece; tipo de red vial; y el kilometraje de los caminos (Dm apróx. en metros). Junto a lo anterior, la información es presentada en formato digital (KMZ) para su georreferenciación, en el Anexo 1.11A del Adenda Complementaria.

En cuanto a los cortes de tránsito asociados a las faenas de construcción de la línea en los lugares de los atraviesos de esta con caminos públicos, el Proyecto considera las siguientes medidas de control para evitar alteraciones del normal tránsito de vehículos por las rutas públicas, correspondientes a:

1. No se utilizarán vías públicas con el fin de producir o realizar montajes ni almacenamiento de estructuras en forma temporal, siendo efectuadas directamente en la zona de instalación, para lo que se ha previsto un área dentro del emplazamiento para el almacenamiento temporal de estructuras y equipos requeridos para el montaje de torres.
2. Se establecerá un listado de todos los cruces con cualquier vía de comunicación (carreteras, caminos, entre otros), líneas de energía y de telecomunicaciones o cualquier otro obstáculo sobre el cual no pueda efectuarse el tendido normalmente.
3. Se establecerá una comunicación adecuada con las Autoridades y partes interesadas respecto de las ocasiones en que se deba producir un cruce, con el fin de producir la coordinación necesaria con las entidades responsables para autorizar su ejecución.
4. Para los cruces, con líneas energizadas o no, con vías para tránsito de vehículos, en ferrocarriles, canales o ríos, se construirán estructuras temporales suficientemente altas y resistentes que permitan el paso de los vehículos, para evitar cualquier contacto con las líneas, o que se interfiera el libre tránsito vehicular o el normal funcionamiento de las líneas. Para el caso de uso de vías públicas, se aplicará un plan de manejo de tránsito.
5. Se minimizará el uso de vías públicas para actividades distintas a las de transporte de materiales.
6. Para el caso de atraviesos de vía pública, éstos serán realizados de tal forma de minimizar el impacto en el flujo normal, utilizando puentes a los bordes de caminos existentes, para detener momentáneamente el tránsito a fin de tender cables en la vía e izarlos, y así normalizar el flujo a la brevedad. Para lo anterior se seguirá el siguiente procedimiento:
    I. Se aplicará la utilización de pórticos a cada lado del camino.
    II. Luego se restringirá el paso vehicular mientras se cruzan los cables y son izados a los pórticos.
    III. Antes de ejecutar las obras físicas de atravieso se contará con las debidas autorizaciones y permisos de los propietarios para la realización de la actividad, disponiendo de los medios que éstos soliciten para su ejecución.

IV. Se incluirá el aviso a Carabineros de Chile y a las localidades más próximas al punto de cruce, dando aviso a las comunas y agrupaciones reconocidas de fechas y horas en que existirá restricción.

V. En casos urgentes se podrá disponer (si técnicamente así se justifica) de una desviación tipo caletera a un costado, para lo cual se empleará otro pórtico y el uso de bandereros a fin de controlar el flujo.

VI. Se utilizará señalética en los desvíos, restricciones y avisos de los atraviesos dando cumplimiento a lo estipulado en el D.S. N° 78/2012, "Manual de Señalización de Tránsito" del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

VII. En aquellas vías de mayor tráfico, se utilizará como procedimiento técnico constructivo (sin requerir corte o restricción de flujo de tránsito), estructuras provisorias tipo pórticos y lanzaderas según el siguiente detalle:

- A cada lado de la ruta a intervenir y lo más alejado posible de la faja se erguirán estructuras provisorias de acero o madera, para lo cual, se realizarán dos excavaciones de pequeñas dimensiones y poca profundidad para soportarlas (0,30 m x 0,30 m x 0,40 m).
- Las estructuras provisorias consisten en pórticos conformados por dos pie derechos verticales más un travesaño horizontal.
- Los pie derechos serán aplomados y luego afianzados, apisonando el material excedente de la excavación para fijar la estructura al suelo.
- Adicionalmente, con el fin de asegurar las estructuras, se podrán utilizar tirantes o vientos laterales y transversales con cables de acero de ¼" a ½", los que amarrarán cada pie derecho a cuñas de acero clavadas al suelo.
- Una vez emplazadas las estructuras, se procederá a utilizar una lanzadera o ballesta para enviar un dardo de un lado del cauce al otro. Dicho dispositivo cuenta con un dardo sin punta que en su parte posterior posee un cable de acero de diámetro ¼", que es arrastrado aéreamente con el impulso dado con la ballesta cubriendo la distancia más allá de los pórticos.
- Para proyectar el cable por sobre los pórticos, se esperará a que por la vía no circule ningún vehículo. Para ello, se utilizará el apoyo de personal que informe a los responsables cuando es seguro realizar el lanzamiento.
- El cable posicionado entre ambos pórticos se afianzará a cada estructura, logrando con esto, un puente aéreo que permite pasar el cable guía y luego los conductores, sin afectar el cauce ni la vegetación asociada a él.
- Una vez realizado el traspaso de los cables, se procederá a desmaterializar el puente montado, para lo cual, se realizará el procedimiento inverso al montaje; esto es, devolver el cable mediante lanzadera, desmaterializar vientos, desmontar estructura de pórtico, rellenar la excavación con el material proveniente de ésta, restaurando las condiciones previas a la confección de la estructura provisoria.

Para el período de operación, las estructuras ya se encontrarán montadas y su mantenimiento no requerirá de labores más complejas que las establecidas para la etapa de construcción, no generándose molestias o restricciones al normal funcionamiento y operación de dichas rutas.

Particularmente para la coordinación del tendido e izado, se dará cumplimiento a lo estipulado por el Ministerio de Obras Públicas, respecto de los atraviesos de las carreteras y/o rutas de carácter público, considerando los trámites necesarios a efectuarse ante la Dirección de Vialidad y dando cumplimiento a los requisitos por éstos estipulados y de los propietarios para los casos de caminos particulares.

121.58. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Riesgo para la salud de la población

La Empresa no incluyó en las medidas de mitigación por levantamiento de material particulado a las zonas en donde se produzcan excavaciones y movimiento de tierra, solo incluyo humectación para los caminos.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto generará emisiones de material particulado por diversas actividades asociadas a la construcción del mismo, entre ellas, la excavación y movimiento de tierra. En las siguientes tablas se presentan las emisiones estimadas para cada una de las regiones por las cuales pasa el trazado de la línea de trasmisión eléctrica.

Región de Atacama (Tabla 1-152, Anexo 4, Estimación de Emisiones Atmosféricas, EIA):

Tabla 1-152. Emisiones totales III Región de Atacama.

Actividad		MP10	MP2.5	CO	NOx	COV	SO2
Habilitación de caminos torres	Excavaciones	1,33	0,19				
	Nivelación	0,62	0,03				
	Carga y descarga	0,41	0,02				
Construcción de Fundaciones	Excavaciones	1,18	0,17				
	Carga y descarga	0,07	0,01				
Grupos Electrógenos	Grupos Electrógenos	7,73	7,73	23,41	108,42		7,21
Maquinaria	Retroexcavadora	3,11	3,11	9,49	36,26	4,34	
	Motoniveladora	1,70	1,70	4,64	22,20	2,09	
	Compresor	0,21	0,21	0,79	1,35	0,36	
	Vibropisonador (placas compactas)	0,21	0,21	0,79	1,35	0,36	
	Vibradores	1,24	1,24	3,38	16,18	1,52	
Tránsito Vehicular	Caminos principales	15,60	3,60				
	Caminos secundarios	212,20	21,20				
	Caminos de acceso	6,00	0,70				
Total		251,79	40,31	42,49	185,75	8,68	7,21

Región de Coquimbo (Tabla 1-153, Anexo 4, Estimación de Emisiones Atmosféricas, EIA):

Tabla 1-153. Emisiones totales IV Región de Coquimbo.

Actividad		MP10	MP2.5	CO	NOx	COV	SO2
Habilitación de caminos torres	Excavaciones	7,41	1,04				
	Nivelación	0,77	0,04				
	Carga y descarga	0,41	0,06				
Construcción de Fundaciones	Excavaciones	1,81	0,25				
	Carga y descarga	0,10	0,02				
Grupos Electrógenos	Grupos Electrógenos	15,45	15,45	46,83	216,85		14,42
Maquinaria	Retroexcavadora	3,43	3,43	10,48	40,03	4,79	
	Motoniveladora	1,63	1,63	4,44	21,25	2,00	
	Compresor	0,24	0,24	0,92	1,57	0,42	
	Vibropisonador (placas compactas)	0,24	0,24	0,92	1,57	0,42	
	Vibradores	1,41	1,44	3,93	18,81	1,77	
Tránsito Vehicular	Caminos principales	22,90	5,60				
	Caminos secundarios	539,60	54,00				
	Caminos de acceso	33,60	3,40				
Total		**629,00**	**86,84**	**67,51**	**300,07**	**9,40**	**14,42**

Región de Valparaíso (Tabla 1-154, Anexo 4, Estimación de Emisiones Atmosféricas, EIA):

Tabla 1-154. Emisiones totales V Región de Valparaíso.

Actividad		MP10	MP2.5	CO	NOx	COV	SO2
Habilitación de caminos torres	Excavaciones	2,37	0,33				
	Nivelación	0,34	0,02				
	Carga y descarga	0,13	0,02				
Construcción de Fundaciones	Excavaciones	0,64	0,09				
	Carga y descarga	0,04	0,01				
Grupos Electrógenos	Grupos Electrógenos	1,55	1,55	4,69	21,68		1,44
Maquinaria	Retroexcavadora	1,30	1,30	3,98	15,16	1,82	
	Motoniveladora	0,58	0,58	1,57	7,51	0,71	
	Compresor	0,09	0,09	0,36	0,61	0,16	
	Vibropisonador (placas compactas)	0,09	0,09	0,36	0,61	0,16	
	Vibradores	0,56	1,52	7,30	0,69	0,56	
Tránsito Vehicular	Caminos principales	10,00	2,40				
	Caminos secundarios	200,00	20,10				
	Caminos de acceso	83,10	8,30				
Total		**300,79**	**36,40**	**18,24**	**46,27**	**3,41**	**1,44**

Región Metropolitana (Tabla 1-155, Anexo 4, Estimación de Emisiones Atmosféricas, EIA):

Tabla 1-155. Emisiones totales Región Metropolitana.

Actividad		MP10	MP2.5	CO	NOx	COV	SO2
Habilitación de caminos torres	Excavaciones	0,67	0,12				
	Nivelación	0,07	0,00				
	Carga y descarga	0,05	0,01				
Construcción de Fundaciones	Excavaciones	0,10	0,01				
	Carga y descarga	0,01	0,00				
Grupos Electrógenos	Grupos Electrógenos						
Maquinaria	Retroexcavadora	0,20	0,20	0,62	2,38	0,29	
	Motoniveladora	0,09	0,09	0,25	1,16	0,11	
	Compresor	0,02	0,02	0,06	0,10	0,03	
	Vibropisonador (placas compactas)	0,02	0,02	0,06	0,10	0,03	
	Vibradores	0,09	0,09	0,24	1,15	0,11	
Tránsito Vehicular	Caminos principales	0,30	0,07				
	Caminos secundarios	3,20	0,40				
	Caminos de acceso	2,60	0,30				
Total		**7,81**	**1,33**	**1,22**	**4,90**	**0,56**	**0,00**

Como se puede observar de las tablas antes presentadas, las emisiones de material particulado respirable (MP10), alcanzaron los mayores valores en todas las regiones del Proyecto, y en todos los casos, predominantemente generadas por el tránsito vehicular.

En cuanto a la temporalidad de estas emisiones, estas estarán acotadas y dependerán del avance de las obras, asociadas únicamente a las torres que se encuentren en construcción, lo cual ocurre en un espacio temporal restringido. Las actividades de movimiento de tierra tomarán aproximadamente 4 días por cada torre, y en el caso de los caminos de acceso a las torres, 2 días por cada camino o bien, si el sustrato es roca se requerirán 5 a 10 días independiente de la longitud del camino. Particularmente en lo asociado a la naturaleza de las emisiones, la mayoría de fuentes sólo generarán impacto en el entorno inmediato de las mismas, debido a que este tipo de emisión no presenta:

- Boyancia - empuje debido a una mayor temperatura respecto a la temperatura ambiente, de forma tal que pueda elevarse al tener menor densidad (similar a lo que les sucede a los gases emitidos desde un proceso que involucra calor), y;
- Velocidad inicial - al ser descargada desde la fuente, de manera tal que logre ascender debido a la inercia inducida en su origen (similar al empuje logrado por los gases expulsados por una chimenea).

Si bien, las emisiones del Proyecto no generarán un impacto significativo, el Proyecto contempla las siguientes medidas de control de emisiones durante las actividades de construcción:

- Los vehículos utilizados tendrán sus mantenciones y revisión técnica al día.
- Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando humectación frecuente de manera de asegurar la minimización de las emisiones generadas.
- Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra.
- El transporte de material será realizado en camiones con cubierta.
- Existirá restricción en la velocidad de circulación de los vehículos y/o maquinaria.

Es necesario indicar que las medidas antes señaladas, corresponden a medidas de control para hacerse cargo de las emisiones atmosféricas del Proyecto, ya que el Proyecto no considera emisiones atmosféricas significativas, y por lo tanto, no generará alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Asimismo, y con el fin de minimizar los movimientos de tierra, el diseño de los trazados de los caminos de acceso a las torres, se realizó aprovechando los caminos y huellas ya existentes.

En lo que respecta a estas emisiones, y particularmente para la Región Metropolitana, el Proyecto compensará emisiones de MP10 para dar cumplimiento a lo establecido en el D.S N°66/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Plan de Prevención y Descontaminación Atmosféricas para la Región Metropolitana). La compensación será por un total de 11,71 toneladas de MP10, es decir, un 150% de lo emitido por el Proyecto (7,81 toneladas).

Por todo lo antes señalado, y en consideración a la no significancia de las emisiones de material particulado generadas durante la etapa de construcción del Proyecto, no son presentadas medidas de mitigación para emisiones.

121.59. Observación

Descripción del proyecto

La comunidad no puede evaluar correctamente cuanto será afectada su calidad de vida durante la construcción del presente proyecto si no vienen detallada para cada torre la forma en que ésta será llevada a su punto de fijación, si será armada previamente o en terreno y si los caminos de acceso para las faenas serán los mismos para la mantención posterior.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto contempla la habilitación de caminos de acceso o huellas de acercamiento para las distintas faenas asociadas a la construcción de la línea de transmisión, entre ellas la habilitación de caminos para la construcción y mantención de torres. Para esto, se requerirá de la habilitación de una superficie total 398,7 hectáreas a lo largo de toda la extensión del Proyecto, tal como se aprecia en la siguiente tabla (Tabla 29, Capítulo 1, EIA):

Tabla 29. Superficie de caminos para construcción de la línea

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama	47,1	51,0	
Coquimbo		51,2	147,0
Valparaíso			84,3
Metropolitana			18,1
Total	**47,1**	**102,2**	**249,4**

En mayor detalle la Tabla 2 del Capítulo 1 del Adenda "Superficie afectada por obras del proyecto a nivel comunal (ha)", presenta los valores de superficie requeridos para la habilitación de los caminos y/o huellas permanentes y provisorias, por cada comuna del Proyecto. Asimismo, el detalle de los caminos es presentado en formato digital de georreferenciación (Shape), en el Anexo 1.12B del Adenda.

En cuanto al montaje de cada una de las torres de alta tensión, este se realizará *in situ*, es decir, serán armadas en terreno, por lo que se requerirá del traslado de los materiales para armar cada estructura. Para esto, serán transportados hormigones y armaduras, los primeros mediante camiones

mixer, en caso de hormigones premezclados, y en camiones tres cuarto, en el caso de mezcla en seco. Asimismo, el agua de amasado para las mezclas en seco de hormigones será provista mediante camión aljibe. En el caso del transporte de armadura y otros insumos, estos serán transportados mediante camiones tres cuarto y camiones rampla. Para el transporte de materiales a granel desde el distribuidor hacia las instalaciones de faena y bodegas intermedias, se utilizarán Camiones rampla, y en el caso de la distribución de estos materiales a los frentes de trabajo, serán utilizados camiones tres cuarto. Particularmente para aquellos casos de sectores de difícil acceso donde se considera apoyo de helicóptero, todo el transporte de materiales a los frentes de trabajo se realizará con el uso camiones tres cuarto de acercamiento para su posterior traslado a través de helicóptero, por lo que el Proyecto no contempla el traslado de torres previamente armadas a través de helicópteros.

Los tramos, equivalentes a 32 kilómetros ubicados en el Lote 3, que requerirán de la utilización de helicópteros para la construcción de torres son los siguientes (Tabla 23, numeral 1.2 del Adenda):

Tabla 23 Tramo que se construirán con apoyo de helicóptero.

Tramo en los que se construirá con Helicóptero	Comunas en los que se construirá con Helicóptero
T478 a T482	Comuna de Los Vilos
T493 a T497	Comunas de Los Vilos
T656 a T674	Comuna de Zapallar y Comuna de Puchuncaví
T711 a T724	Comunas de Puchuncaví, Quintero y Quillota
T785 a T821	Comunas de Limache, Quilpué y Olmué

En las siguientes imágenes se aprecian los tramos antes señalados (Figuras 36 a 41, numeral 1.21 del Adenda):

Figura 37 Construcción con helicóptero entre torres T478 -T482

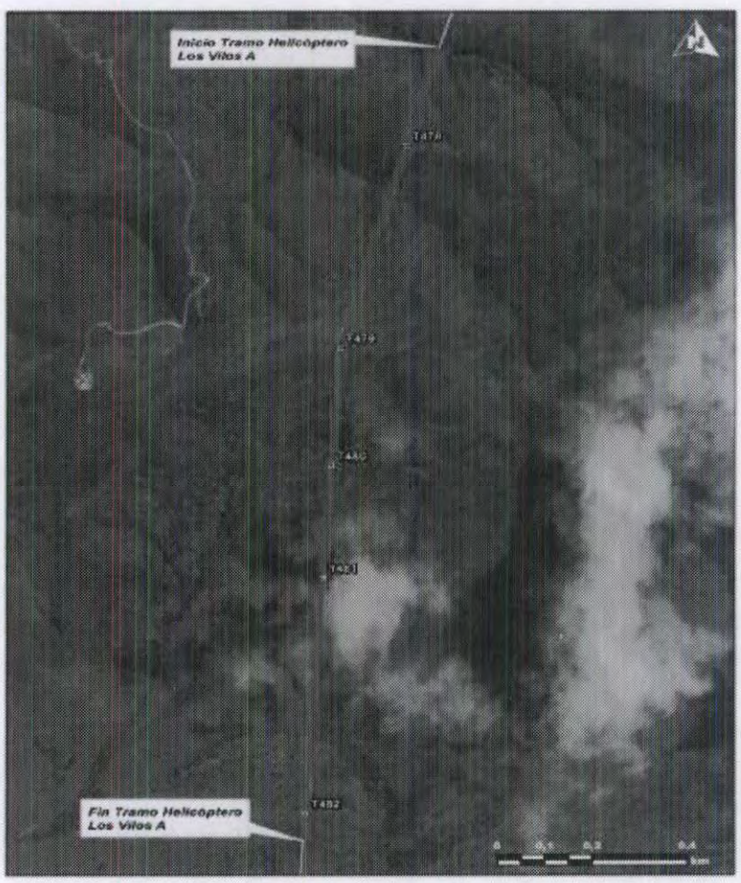


Figura 38 Construcción con helicóptero entre Torres 493-497

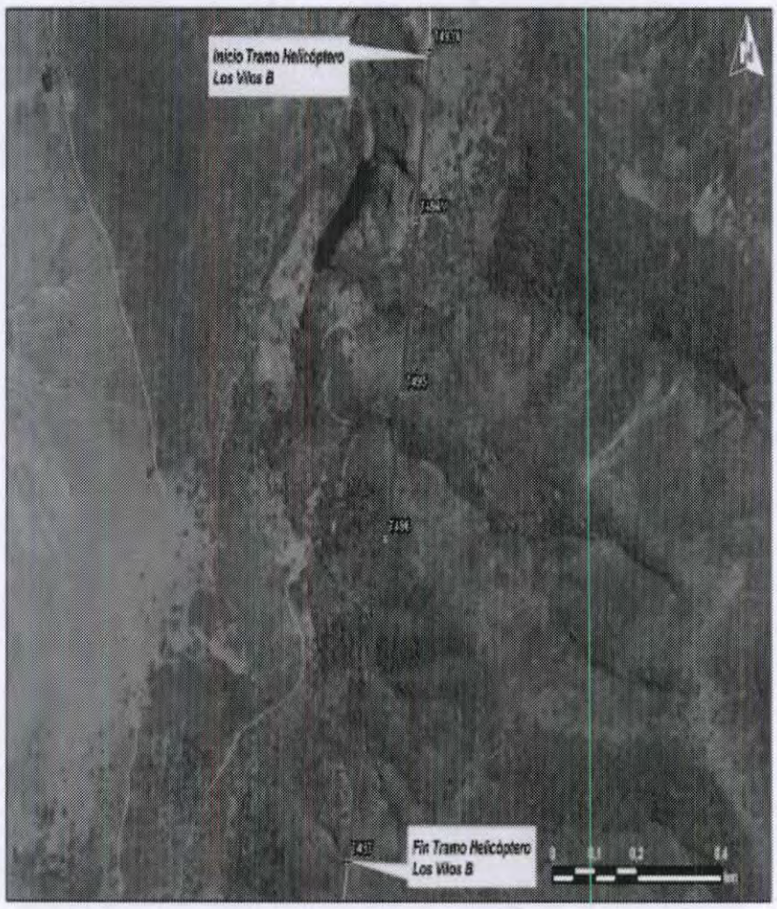


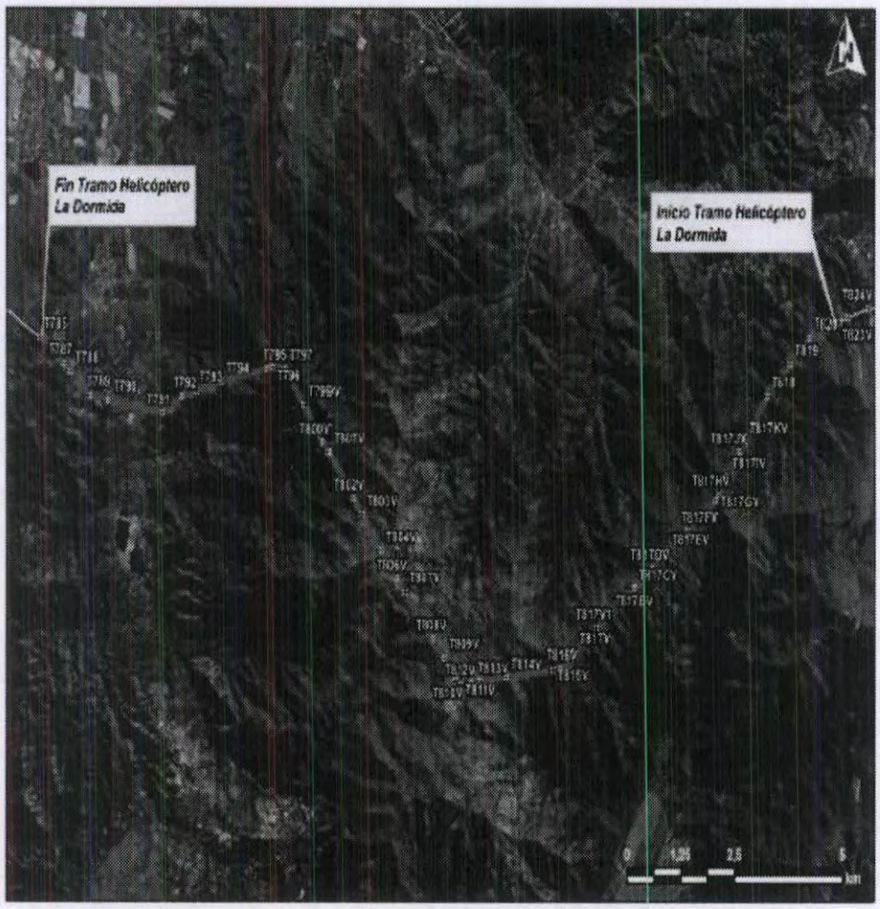
Figura 39 Construcción con helicóptero entre Torres T656 - T674



Figura 40 Construcción con helicóptero entre Torres T711 a T724



Figura 41 Construcción con helicóptero entre torres T785 a T821



Se debe señalar que todos los emplazamientos de torres donde serán utilizados helicópteros reunirán las siguientes condiciones:

- Tener una superficie lo suficientemente lisa, limpia y libre de obstáculos y con una consistencia tal que permita en las condiciones meteorológicas más adversas soportar el peso máximo del helicóptero.
- Tener una longitud mínima de 20 metros y un ancho de 20 metros. Como patio de maniobras para el levantamiento de carga 100x50 metros será la superficie total a considerar.
- Que la pendiente en cualquiera dirección no sea mayor de un diez por ciento.
- Que, en lo posible, las zonas de aproximación y salida estén orientadas en la dirección de los vientos predominantes.
- Contar con señalización que facilite al piloto la ubicación del emplazamiento, la aproximación y el aterrizaje.
- No debe tener obstáculos altos a su alrededor o sobre, como cables de alta tensión o arboles grandes, se entiende que no debe estar dentro de una aérea habitacional o urbana.

Se dispondrá como mínimo del siguiente personal y equipo auxiliar:

- Una persona en tierra con las competencias correspondientes que pueda colaborar con el piloto.
- Un cataviento del tipo manga.
- Un extintor de incendios de CO2 con capacidad suficiente para satisfacer las necesidades del tipo de aeronave que lo utilice.
- Un equipo de primeros auxilios.

El aprovisionamiento de combustible será donde se encuentren estacionados los helicópteros.

En consideración a la necesidad de utilizar helicópteros por parte del Proyecto, se debe indicar que este se hará dando cumplimiento a lo estipulado en la Norma Aeronáutica DAN 137 y sus leyes y códigos de base (Ley 16.752, DAR 06 y DAR 43 entre otros) y el "Reglamento de Aeródromos" DAR-14, así como a lo señalado en el Capítulo B Reglas de Operación estipuladas en la Norma Aeronáutica DAN 137 punto 137.103 respecto de programa de seguridad operacional y su aprobación por parte del Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y lo expresado en el Capítulo L Operación de Helicópteros con carga externa donde se deberán aprobar específicamente el manual de operaciones y que este deberá ser aprobado por el DGAC antes de su puesta en servicio.

Por último, se debe indicar que la información antes señalada, particularmente aquella asociada a la construcción e instalación de torres, fue utilizada dentro de la evaluación ambiental del Proyecto para determinar el grado de afectación que tendrán dichas obras y actividades sobre la calidad de vida de las personas, entendida como el riesgo para la salud de la población. Respecto a esto, algunos aspectos que se vinculan a salud corresponden a ruidos, vibraciones, y emisión de material particulado, entre otros. En este sentido, es posible señalar que el proyecto cumple con la normativa ambiental aplicable y siendo evaluadas sus características e impactos en el presente proceso de evaluación ambiental, se puede concluir que no pone en riesgo la salud de las personas. A mayor abundamiento, en el numeral 6.1 "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos" del capítulo 6 del presente informe consolidado de evaluación, se concluye que el Proyecto no genera riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos; por lo que no le resulta aplicable la letra a) del artículo 11 de la Ley N° 19.300.

121.60. Observación

Descripción del proyecto

La empresa presenta información confusa respecto al cruce de las líneas de transmisión eléctrica con cauces naturales. En el Estudio de Impacto Ambiental en su Capítulo 1 Descripción de Proyecto se indica textual que: "La línea de transmisión atravesará en forma aérea varios cursos de agua. En estos atraviesos no se emplazarán estructuras dentro de los cauces, sino que, éstas serán emplazadas en lomajes de los cerros cercanos", pero de forma seguida se indica que: "Los cauces que serán intervenidos por el emplazamiento de estructuras se presentan a continuación (…)". El Titular debe ser explícito en señalar si se emplazarán estructuras en los cauces. Además debe entregar un perfil longitudinal del atravieso del cauce y perfiles transversales en las secciones en donde se ubicarán las torres, para identificar las distancias que deberán existir entre el cauce y las torres.

Evaluación técnica de la observación:

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

El Proyecto contempla el cruce de la línea de transmisión eléctrica por diversos cuerpos de agua, los cuales se pueden observar en el documento digital de georreferenciación (KMZ), Anexo 1.16 "Cruces Hidrológicos", donde se identifican los puntos de cruces entre la línea y los cauces identificados. Respecto a lo anterior, se debe indicar que el Proyecto considera dos condiciones de cruce de cauces:

3) Cruce sobre cauces de escurrimiento permanente: Son 8 los cauces de este tipo a ser cruzados aéreamente en toda la longitud de la línea eléctrica, correspondientes a los

siguientes ríos: río Huasco en la región de Atacama, río Elqui, río Limarí, río Choapa y río Quilimarí en la región de Coquimbo y río Petorca, río La Ligua y río Aconcagua en la región de Valparaíso. Respecto de estos cauces, el Proyecto no considera ningún tipo de obra o trabajo que pueda interferir el flujo de las aguas. Estos cauces, serán atravesados aéreamente por cables energizados que penden de torres emplazadas a ambos lados de los cauces considerándose márgenes de seguridad en cuanto a la distancia de las torres a dichos cursos de agua (80 a 100 metros).

4) Cruce en cauces de escurrimiento eventual (cauces secos): El Proyecto considera la instalación de torres en algunos de estos cauces, particularmente aquellos de la zona norte del país. Se trata de cauces secos que presentan escurrimientos de muy corta duración (mientras dura la lluvia) y de una muy baja probabilidad de ocurrencia. Para esto, el Proyecto entrega los antecedentes técnicos y formales de los PAS 156 y PAS 157.

Particularmente, para los cauces de escurrimiento eventual, el Proyecto entrega la información respecto a cada uno de los 20 cruces de la línea de transmisión con cauces. En el numeral 10.12 del Adenda, se pueden observar las figuras de cada uno de estos cruces, donde se señalan 51 estructuras (torres) involucradas, sus abscisas, cota (m) y coordenadas geográficas, así como también, el detalle de la sección transversal del cauce y los ejes hidráulicos para los distintos tiempos de retorno (Tr) de cada cauce. Adicionalmente, toda la información de georreferenciación de los antecedentes antes señalados, se puede localizar en el documento digital (KMZ) Anexo 10.12A del Adenda.

Adicionalmente, en el Anexo 10.11A del Adenda Complementaria, se presenta información en detalle acerca de cada uno de los cauces cruzados por el Proyecto, correspondiente a: la descripción de las obras y fases; plazos y periodos de construcción de las obras; y medidas tendientes a minimizar efectos sobre la calidad del agua, aguas debajo de las obras, todas en el marco de los antecedentes técnicos y formales del PAS 157. Junto a estos antecedentes, en el Anexo 10.11A del Adenda Complementaria, también son presentados planos con la siguiente información:

- 1) Planta georreferenciada con trazado de perfiles transversales y ubicación de las estructuras (torres).
- 2) Perfiles transversales con y sin proyecto. En los perfiles con Proyecto, se incluyen las siluetas de las estructuras para visualizar las obras en magnitud y ubicación con respecto a los niveles y área de inundación para un período de retorno de 100 años.
- 3) Perfil longitudinal con socavación para un período de retorno 100 años.

En lo que respecta a la construcción de las ya señaladas torres emplazadas en cauces intermitentes, el Proyecto considera los siguientes aspectos constructivos:

- Excavaciones para fundaciones. Se realizarán cuatro excavaciones por cada torre, una para cada apoyo de las estructuras. Estas excavaciones se realizarán con retroexcavadora.
- Instalación de las estructuras de acero de fundaciones en las excavaciones. Esta actividad será realizada a mano por la cuadrilla de enfierradores y con ayuda de un camón pluma. Las armazones de acero o enfierradura de fundación serán confeccionadas en las instalaciones de faena y llevadas en camiones hasta los lugares donde serán instaladas. Las enfierraduras de fundación serán izadas del camión de transporte por una grúa pluma y depositadas dentro de cada una de las cuatro excavaciones que conformarán las bases de sustentación de las torres, donde serán niveladas y afianzadas por la cuadrilla de enfierradores a fin de que no se muevan durante el hormigonado.
- Hormigonado. El hormigonado de fundaciones se realizará mediante hormigones premezclados comprados a empresas contratistas. El hormigón será llevado en camiones mixer desde las plantas de hormigones de las empresas contratistas hasta los lugares de emplazamiento de las torres, vertiéndose el hormigón directamente desde los camiones mixer a las excavaciones, para luego proceder a compactarlo mediante el uso vibrador de

inmersión de alta frecuencia. La excavación se llenará de hormigón hasta aproximadamente el nivel de terreno, quedando expuesto solamente el elemento estructural de acero que servirá de base para el entramado de acero que conforma la estructura de las torres.

- Curado del hormigón. A continuación del vaciado y compactación del hormigón, se realizará el curado del hormigón, para lo cual se llevará agua en camiones aljibes, incorporándose agua a la mezcla durante tres días seguidos en la cantidad necesaria para evitar la aparición de fisuras superficiales durante el proceso de endurecimiento del hormigón.
- Montaje de las torres. Alcanzado el nivel de resistencia deseado del hormigón (a los 7 días), se procederá a montar la torre. Esta actividad comienza con el traslado de los perfiles estructurales, herrajes y aisladores desde su lugar de acopio en las instalaciones de faena hasta el lugar de emplazamiento de las torres donde serán dispuestos temporalmente sobre lonas. En la materialización de las estructuras reticuladas de las torres trabajará un equipo de montaje, el cual se trasladará diariamente hasta los lugares de emplazamiento de las torres, siendo ayudado por una grúa para ensamblara y erguirá las torres, afianzando cada perfil y cuerpo de la estructura mediante el uso de pernos con tuercas a presión. El montaje incluirá la nivelación de cada elemento estructural que sea montado, de modo de garantizar la verticalidad del eje de la torre. Esta actividad concluye con la instalación de los aisladores, lo cual se realiza con ayuda de una grúa.
- Tendido de conductores. El tendido de conductores será realizado por otro equipo de profesionales que se ayudará con una grúa para pasar un cable guía por roldanas montadas provisoriamente en los brazos de las torres y luego proceder a tensar el cable entre ellas.
- Limpieza y acondicionamiento del área de torres. Esta actividad considera esparcir el excedente de material de las excavaciones en torno a las fundaciones y la limpieza del lugar.

Se debe señalar que, en consideración a la cercanía de algunas torres con algunos cauces, previamente establecidas como "fuera de cauce", el Proyecto reposicionó las siguientes estructuras (detalle figuras, numeral 10.11, Adenda Complementaria):

- Torre T91 Lote 3 Quebrada Los Almendros: 30 metros en dirección sur poniente (266010,74 E/ 6632644,23 N - WGS84)
- Torre T194 Lote 3 sector afluente de la Quebrada Los Loros: 30 metros en dirección sur (252304,68 E/ 6588824,49 N - WGS84)
- Torre T508 lote 3 sector Quebrada El Cepo: 20 metros en dirección norte (266032,75 E/ 6450367,92 N - WGS84)
- Torre T767 lote 3 sector Estero Aranda: 25 metros en dirección norte (283601,53 E/ 6343800,22 N - WGS84)

121.61. Observación

No ambiental

Se acompañan una serie de anexos difíciles de analizar para la comunidad, que no responden al espíritu del artículo 18° del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental que exige que la información sea presentada de forma comprensible para personas no expertas en materias técnicas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, es posible indicar, que lo señalado en el artículo 18 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, entrega las exigencias que el titular debe presentar respecto de los contenidos mínimos que deben ser detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental. Dichos contenidos deben considerar las materias señaladas e indicadas en los literales de dicho artículo. Por otro lado, cabe señalar que a modo de informar a la

comunidad sobre las características del proyecto o actividad, sus impactos, las medidas propuestas para mitigarlos, repararlos, compensarlos, cuando corresponda, así como cualquier otra medida de carácter ambiental que se disponga, deberán realizarse oportunamente en un lenguaje sencillo, directo y de fácil comprensión para la comunidad. Lo anterior en cumplimiento del artículo 84 del RSEIA, y respecto de lo cual, puede indicarse que los materiales visuales y escritos utilizados por el titular, (entre ellos presentaciones y folletos) en las actividades desarrolladas en el proceso de Participación Ciudadana, fueron visados de manera previa por la Dirección Ejecutiva del SEA.

121.62. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

A partir de la Torre T792, el trazado se va por las cumbres de cerros con abundante bosque nativo, el cual es parte vital del ensamble ecosistémico que alimenta los cauce naturales, y que podrían ver afectados por deslizamiento y/o socavaciones. Si los cimientos de una estructura quedasen al descubierto, estos podrían ocasionar una intervención directa al flujo natural del sistema de irrigación natural de Lliu LLiu, presentando un riesgo para la comunidad local y vecinas del área de influencia del proyecto. Por lo anterior, se deben puntualizar los posibles impactos ambientales que podrían sufrir los cauces naturales por la instalación de las diferentes obras, como a su vez los posibles impactos que podrían sufrir éstas frente a eventualidades naturales, indicando además la forma que éstas son protegidas.

Evaluación técnica de la observación:

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

Es necesario indicar que para la definición técnica del trazado de la línea de transmisión eléctrica, fueron identificados diversos elementos y condiciones, que podrían dificultar la construcción y futura operación del Proyecto, correspondientes a:

- Caminos, vías férreas y otros tendidos eléctricos (de alta, mediana o baja tensión), los que podrían implicar cruces con la línea de transmisión.
- Aeródromos y aeropuertos, considerando también las limitaciones areales que presentan sus conos de aproximación.
- Accidentes geográficos del territorio sobre el cual se ha proyectado el trazado, fundamentalmente paso por cerros de la cordillera de la costa y cruce de cauces de río, esteros y quebradas.
- Condiciones climáticas extremas.
- Capacidad de soporte estructural de suelos.
- Resistividad del suelo.
- Corrosividad de las estructuras en zonas costeras.
- Cruce de cauces secos, principalmente en la zona norte del área del Proyecto.

En consideración a lo anterior, el trazado definido minimizará la exposición del Proyecto a estos elementos y condiciones, en conformidad a las normas técnicas definidas para la construcción de líneas de alta tensión.

Desde el punto de vista ambiental, se definieron tres factores relevantes a considerar en el diseño del trazado, correspondientes a; zonas pobladas, flora y vegetación y paisaje.
El factor ambiental principal privilegiado por sobre los otros dos, es la ubicación de las obras del Proyecto respecto de las zonas pobladas, privilegiando su emplazamiento lo más alejado posible.

En segundo término se consideró la minimización de afectación de la flora y vegetación, especialmente la que se encuentra en alguna categoría de conservación, como la especie Belloto del Norte, catalogado como Monumento Natural. Por último, se consideró la minimización del impacto paisajístico buscando evitar el paso por sectores con alto valor paisajístico.

En consideración a lo antes señalados, y teniendo en cuenta el minimizar el impacto sobre la flora y vegetación, el diseño del trazado para la comuna de Limache, el diseño de línea se estableció ubicando las torres en los sectores de cerro con menor densidad vegetacional, como se puede observar en las siguientes imágenes (Figuras 15 a 18, numeral 1.3 del Adenda):

Figura 15: Área de mayor cobertura vegetal en la comuna de Limache.

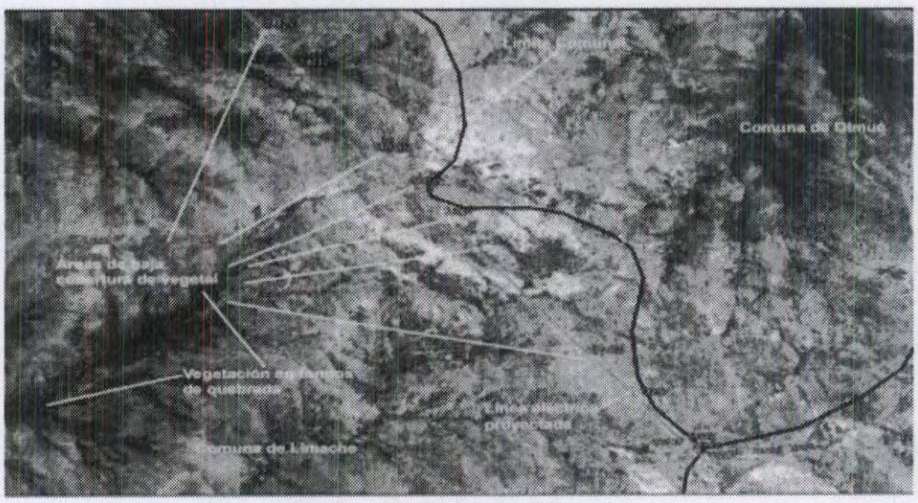


Figura 16: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-802V a la T-810).

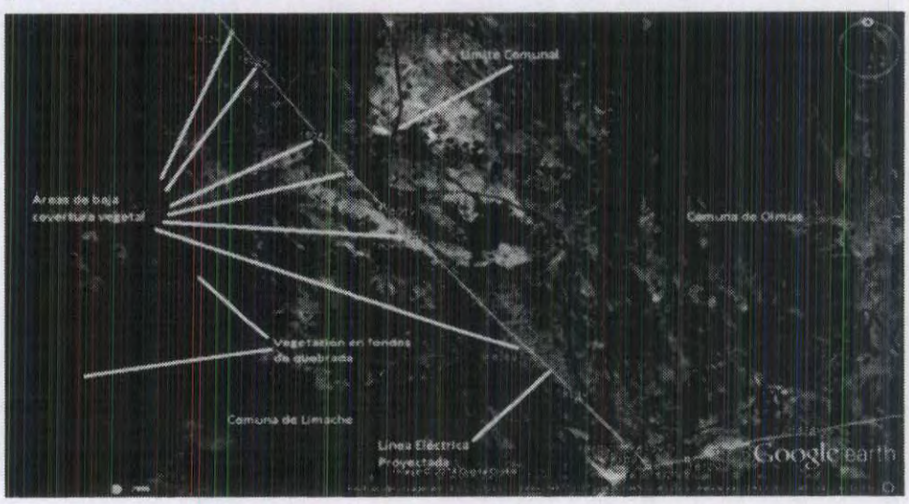


Figura 17: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-791 a la T-802V).

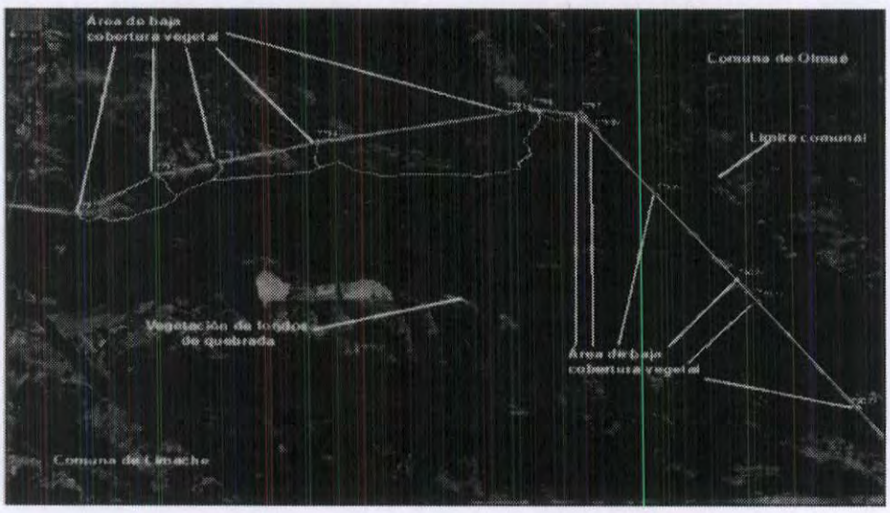
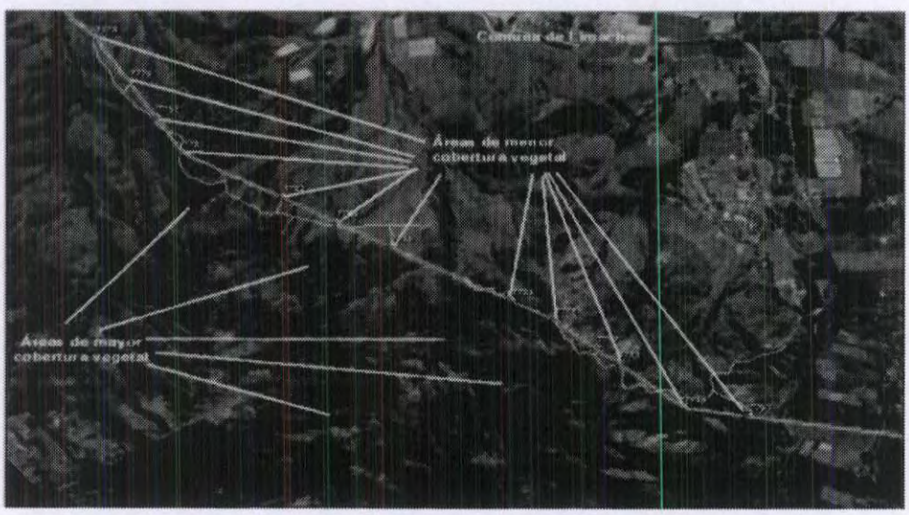


Figura 18: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-778 a la T-788).



En lo que respecta a la preocupación de la afectación sobre el componente agua, se debe indicar que, el Proyecto contempla el cruce de la línea de transmisión eléctrica por diversos cuerpos de agua, los cuales se pueden observar en el documento digital de georreferenciación (KMZ), Anexo 1.16 "Cruces Hidrológicos", donde se identifican los puntos de cruces entre la línea y los cauces identificados. Respecto a lo anterior, se debe indicar que el Proyecto considera dos condiciones de cruce de cauces:

1) Cruce sobre cauces de escurrimiento permanente: Son 8 los cauces de este tipo a ser cruzados aéreamente en toda la longitud de la línea eléctrica, correspondientes a los siguientes ríos: río Huasco en la región de Atacama, río Elqui, río Limarí, río Choapa y río Quilimarí en la región de Coquimbo y río Petorca, río La Ligua y río Aconcagua en la región de Valparaíso. Respecto de estos cauces, el Proyecto no considera ningún tipo de obra o trabajo que pueda interferir el flujo de las aguas. Estos cauces, serán atravesados aéreamente por cables energizados que penden de torres emplazadas a ambos lados de los cauces considerándose márgenes de seguridad en cuanto a la distancia de las torres a dichos cursos de agua (80 a 100 metros).

2) Cruce en cauces de escurrimiento eventual (cauces secos): El Proyecto considera la instalación de torres en algunos de estos cauces, particularmente aquellos de la zona norte del país. Se trata de cauces secos que presentan escurrimientos de muy corta duración (mientras dura la lluvia) y de una muy baja probabilidad de ocurrencia. Para esto, el Proyecto entrega los antecedentes técnicos y formales de los PAS 156 y PAS 157.

Para los cruces sobre cauces de escurrimiento permanente, el Proyecto no emplazará torres al interior de estos cauces, ya que serán emplazadas considerando un margen de seguridad de 80 a 100 m de los mismos.

Particularmente para los cruces con cauces de escurrimiento eventual, es decir, con instalación de estructuras en el cauce, la forma de construir las torres contempla en su diseño de ingeniería la implementación de obras de protección, definidas en base al cálculo de socavación para un periodo de retorno de 100 años. Estas obras de protección consisten en el revestimiento o escolleras perimetrales en sacos de geotextil (polipropileno) y suelo; y la profundización de la cimentación y protección lateral con bolsacretos. Los cálculos para establecer la suficiencia de estas medidas se presentan en detalle en el literal d) del numeral 10.12 del Adenda (Permisos Ambientales Sectoriales).

Asimismo, se debe indicar que el Proyecto, para aquellos sectores de cruces con cauces, no considera obras en cauces de escurrimiento permanente; no realizará actividades en las etapas de construcción, operación y cierre que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneo; y que el Proyecto no considera la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de las etapas.

Adicionalmente, se indica que para aquellos cuerpos de agua donde existan cruces con la línea, el Proyecto realizará diversas actividades que permitirán desplegar los conductores sobre los cursos de agua sin realizar el contacto con ellas, correspondientes a:

- A cada lado del cauce se erguirán estructuras provisorias de acero o madera, para lo cual se realizarán dos excavaciones de pequeñas dimensiones y poca profundidad para soportarlas (0,30m x 0,30m x 0,40 m).
- Las estructuras provisorias consistirán en pórticos conformados por dos pie derechos verticales más un travesaño horizontal.
- Los pie derechos serán aplomados y luego afianzados apisonando el material excedente de la excavación para fijar la estructura al suelo.
- Adicionalmente, con el fin de asegurar las estructuras, se podrá utilizar tirantes o vientos laterales y transversales con cables de acero de ¼" a ½", los que amarrarán cada píe derecho a cuñas de acero clavadas al suelo.
- Una vez emplazadas las estructuras se procederá a utilizar una lanzadera o ballesta para enviar un dardo de un lado del cauce al otro. El dispositivo cuenta con un dardo sin punta que en su parte posterior posee un cable de acero de diámetro ¼", que es arrastrado aéreamente con el impulso dado con la ballesta cubriendo la distancia más allá de los pórticos.
- El cable posicionado entre ambos pórticos se afianza a cada estructura logrando con esto un puente aéreo que permite pasar el cable guía y luego los conductores sin afectar el cauce ni la vegetación asociada a él.
- Una vez realizado el traspaso de los cables se procederá a desmontar el puente realizando el procedimiento inverso al de montaje; esto es, devolviendo el cable mediante lanzadera, desmontando vientos y estructura de pórtico, rellenando la excavación con el mismo material excavado, restaurando las condiciones previas a la confección de la estructura provisoria.

Para el período de operación, las estructuras ya se encontrarán montadas y su mantenimiento no requerirá de labores más complejas que las establecidas para la etapa de construcción, por lo tanto, no existirán condiciones que puedan generar efectos sobre la componente agua.

Específicamente para sistema de irrigación natural de Lliu LLiu y la posible afectación del flujo natural de su sistema de irrigación, es necesario indicar que, tal como ya fue indicado, el Proyecto

no intervendrá ningún cauce en la zona de Lliu Lliu, ya que los cruces de la línea con los cuerpos de agua de dicho sector, particularmente del estero Lliu Lliu, se realizarán de manera área, sin intervenir su lecho. La disposición de lo torres proyectadas se presenta a continuación (Figura 69, Anexo PAC 2, del Adenda):

Figura 69 Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu



En este mismo sentido, y tal como se señala en la Tabla 76 del Anexo PAC 1 del Adenda, la ubicación de las torres del proyecto respecto al estero Lliu Lliu, es fuera del mismo, con las siguientes distancia: torre T790, 224 metros, y torre T791, 1051 metros.

Por todo lo antes señalado, es decir, la ubicación de las estructuras alejada de formaciones vegetacionales, así como las características de construcción de torres en o próximos a cauces (incluyendo aquellas destinadas a la protección de estructuras), que las obras del Proyecto no presentan características o especificaciones que pudieran afectar a la calidad y/o cantidad de las aguas.

121.63. Observación

Descripción del proyecto

La Dirección de Obras Hidráulicas ha identificado que la Torre T732 estaría al interior del cauce del Río Aconcagua y la comunidad concuerda en sus relatos que la Torre T731 también lo está, pero por la calidad de la información presentada resulta complejo revisar la ubicación de las obras, por tanto el Titular debe entregar en una escala adecuada las obras de atravieso de cauces, indicando cuántas estructuras de apoyo de catenarias se construirán y entre que torres, acompañado de archivos en formato Kmz (Google Earth) que contenga la ubicación precisa de todas las instalaciones (línea de transmisión eléctrica, instalación de faenas, camino de servicio, torres de alta tensión, apoyo de catenarias, etc.).

Evaluación técnica de la observación:

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

En lo que respecta a la ubicación de las estructuras T731 y T732 del Lote 3, se debe indicar que ambas torres no se encuentran al interior del río Aconcagua, tal como se puede observar en el archivo digital de georreferenciación (KMZ) correspondiente al Apéndice PAC 1.018 del Adenda. En este mismo documento, se puede observar que las torres que soportan el tendido eléctrico sobre el río Aconcagua corresponden a las estructuras T730 y T731, y que a su vez, ambas se encuentran ubicadas fuera del cauce río, así como los caminos de acceso a las mismas. Por otra parte, se debe indicar que la instalación de faena que apoyará la construcción del cruce del río Aconcagua, para las estructuras antes mencionadas (T730 y T731), correspondo a la identificada como IF3E, la cual se encontrará localizada frente al sector de Mantagua, es decir, a una distancia aproximada de 9 km al norte del cruce del río Aconcagua.

121.64. Observación

Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable

La comunidad está informada que ni Torres de Alta Tensión ni obras como apoyo para las catenarias pueden ser instaladas dentro de los cauces, dado que éstos son un Bien Nacional de Uso Público y están afectos a inundaciones y socavaciones. Para casos excepcionales se debe presentar estudios que comparen las situaciones sin proyecto y con proyecto, lo cual no está disponible en el estudio, con lo cual la evaluación ambiental se presenta incompleta.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto al primer punto observado sobre la instalación de torres de alta tensión en sectores de cauce, se debe señalar que para aquellos casos fueron solicitados los PAS 156 "Permiso para efectuar modificaciones de cauce" y 157 "Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales", de acuerdo a lo que determina la legislación vigente. Los antecedentes técnicos de cada permiso se incluyen en el Capítulo 10 del EIA en los numerales 13 y 14 respectivamente.

121.65. Observación

Sector 3. Olmué: Completar el muestreo de todos los estratos vegetales (herbáceas, enredaderas). Fundamento: Existen flores de papas rizomas y enredaderas que no aparecen tales como calceolarias, añañucas, alstroemerias, tropaleum etc.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a la solicitud de un muestreo más completo de los estratos vegetales, en la Tabla 34 del Anexo PAC N° 2 del Adenda se señalan las especies identificadas por estratos para la comuna de Olmué, durante los años 2013 y 2014.

Tabla 34 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Flora vascular presente en el área del Proyecto, comuna de Olmué

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
Magnoliophyta	Liliopsida	Alstroemeriaceae	Alstroemeria revoluta Ruiz & Pav.	Alstroemeria	Hierba perenne	Endemica				
		Bromeliaceae	Puya berteroniana Mez	Chagual	Suculenta	Endemica		x		

			Puya chilensis Molina	Chagual	Suculenta	Endemica	LC;DS 42	x		
			Puya coerulea Lindl.	Chagual chico	Suculenta	Endemica		x		
		Dioscoreaceae	Dioscorea bridgesii Griseb. ex Kunth	Papa cimarrona	Hierba perenne	Endemica				
			Dioscorea saxatilis Poepp.	Papa cimarrona	Hierba perenne	Endemica				
		Poaceae	Chusquea cumingii Nees	Quila	Arbusto	Endemica		x		
			Poa sp.	Paja	Hierba perenne	S/I				
	Magnoliopsida	Anacardiaceae	Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn.	Litre	Arbol	Endemica		x		
			Schinus latifolius (Gillies ex Lindl.) Engl.	Molle	Arbol	Endemica		x		
			Schinus polygamus (Cav.) Cabrera	Huingan	Arbusto	Endemica		x		
		Apiaceae	Eryngium paniculatum Cav. & Dombey ex F. Delaroche	Cardoncillo	Hierba perenne	Nativa				
		Asteraceae	Baccharis linearis (Ruiz & Pav.) Pers.	Romerillo	Arbusto	Nativa		x		
			Baccharis macraei Hook. & Arn.	Vautro	Arbusto	Endemica				
			Baccharis neaei DC.	S/N	Arbusto	Endemica				
			Conyza spiculosa (Hook. & Arn.) Zardini	S/N	Hierba perenne	Endemica				
			Eupatorium glechonophyllum Less.	Barba de viejo	Arbusto	Nativa				
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	Eupatorium salvium Colla	Salvia macho	Arbusto	Endemica			FP	

Division	Clase	Familia	Nombre Cientifico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoria de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
			Gochnatia foliolosa (D. Don) D. Don ex Hook. & Arn.	Mira mira	Arbusto	Endemica				
			Haplopappus cerberoanus (J. Remy) Reiche	Crespilla	Arbusto	Endemica				
			Haplopappus meyenii Walp	S/N	Arbusto	Endemica				
			Haplopappus velutinus J. Remy	Buchu	Arbusto	Nativa				
			Haplopappuság lutinosus Cass	Haplopappus	Arbusto	Nativa				
			Helenium aromaticum (Hook.) L.H. Bailey	Manzanilla del cerro	Hierba anual	Nativa				
			Mutisia cana Poepp.	Clavel del campo	Arbusto	Endemica				
			Mutisia ilicifoliaáHook.	Clavel del campo	Arbusto	Endemica				
			Ophryosporus paradoxus (Hook. & Arn.) Benth. & Hook. ex B.D. Jacks.	Rabo de zorro	Arbusto	Endemica				
			Podanthus mitiqui Lindl	Mitique	Arbusto	Endemica		x		
			Proustia cuneifolia D. don f. cinerea (Phil.) Fabris	Huaıil	Arbusto	Nativa				
			Proustia pyrifolia DC.	Parrilla blanca	Arbusto	Endemica				
		Berberidaceae	Berberis actinacantha Mart.	Michay	Arbusto	Endemica				
		Boraginaceae	Phacelia brachyantha Benth.	Cuncuna	Hierba perenne	Nativa				
			Phacelia secunda J.F. Gmel.	Flor de la cuncuna	Hierba perenne	Nativa				

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
		Cactaceae	Pyrrhocactus curvispinus (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb.	Quisquito colorado / Quisquito	Suculenta	Endemica	LC;DS 41	x		EN
Magnoliophyta	Magnoliopsida		Trichocereus chiloensis (Colla) Britton & Rose	Quisco	Suculenta	Endemica	NT;DS 41	x		FP
		Calceolariaceae	Calceolaria polifolia Hook.	Capachito	Arbusto	Endemica				
		Campanulaceae	Lobelia excelsa Bonpl.	Tabaco del diablo /Tupa	Arbusto	Endemica		x		
			Lobelia tupa L.	Tabaco del diablo, Tupa, Trupa	Arbusto	Endemica		x		
		Celastraceae	Maytenus boaria Molina	Maiten	Arbol	Nativa		x		
		Convolvulaceae	Dichondra sericea Sw.	Oreja de rat¾n	Hierba perenne	Nativa				
		Elaeocarpaceae	Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz	Maqui	Arbusto	Nativa		x		
		Escalloniaceae	Escallonia illinita C. Presl	Siete camisas	Arbusto	Endemica		x		
			Escallonia pulverulenta (Ruiz & Pav.) Pers.	Corontillo	Arbusto	Endemica		x		
		Euphorbiaceae	Colliguaja odorifera Molina	Colliguay	Arbusto	Endemica				
		Fabaceae	Acacia caven (Molina) Molina	Espino	Arbol	Nativa		x		
			Adesmia confusa Ulibarri	Palhuen	Arbusto	Endemica		x		
			Adesmia exilis Clos	S/N	Hierba perenne	Nativa				
			Adesmia microphylla Hook. & Arn.	Palhuen / Varilla	Arbusto	Endemica				
			Astragalus sp.	S/N	Hierba perenne	S/I				
			Sophora macrocarpa Sm.	Mayo	Arbusto	Endemica		x		

Division	Clase	Familia	Nombre Cientifico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
		Geraniaceae	Erodium cicutarium (L.) L'Her. ex Aiton	Relojito /Alfilerillo	Hierba anual	Exotica				
		Grossulariaceae	Ribes punctatum Ruiz & Pav.	Uvilla, zarzaparrilla	Arbusto	Nativa				
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	Clinopodium gilliesii (Benth.) Kuntze	Oreganillo	Arbusto	Nativa				
			Stachys grandidentata Lindl.	Hierba santa	Hierba perenne	Endemica				
			Teucrium bicolor Sm.	Oreganillo	Arbusto	Endemica				
		Lauraceae	Beilschmiedia miersii (Gay) Kosterm.	Belloto	Arbol	Endemica	VU; DS50	x	VU	
			Cryptocarya alba (Molina) Looser	Peumo	Arbol	Endemica		x		
		Linaceae	Linum macraei Benth.	Nanco lahuen	Hierba perenne	Endemica				
		Loranthaceae	Tristerix verticillatus (Ruiz & Pav.) Barlow & Wiens	Quintral	Arbusto parasito	Endemica				
		Monimiaceae	Peumus boldus Molina	Boldo	Arbol	Endemica		x		
		Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill	Eucalipto	Arbol	Exotica				
			Luma chequen (Molina) A. Gray	Chequen	Arbusto	Endemica		x		
			Myrceugenia obtusa (DC.) O. Berg	Arrayancillo	Arbusto	Endemica		x		
		Nothofagaceae	Nothofagus macrocarpa (A. DC.) F.M. Vßzquez & R. Rodr.	Roble de Santiago	Arbol	Endemica		x		
		Onagraceae	Camissonia dentata (Cav.) Reiche	Metrin	Hierba anual	Nativa				
		Oxalidaceae	Oxalis megalorrhiza Jacq	Vinagrillo	Hierba perenne	Nativa				

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
		Plantaginaceae	Veronica persica Poir.	Veronica	Hierba anual	Nativa				
		Polygonaceae	Muehlenbeckia hastulata (Sm.) I.M. Johnston	Quilo/ Voqui negro	Arbusto	Nativa				
		Quillajaceae	Quillaja saponaria Molina	Quillay	Arbol	Endemica		x		
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rhamnaceae	Colletia hystrix Clos	Crucero / Yaqui	Arbusto	Nativa				
			Retanilla trinervia (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.	Trevo	Arbusto	Endemica				
		Rosaceae	Kageneckia oblonga Ruiz & Pav.	Bollen	Arbol	Endemica		x		
			Margyricarpus pinnatus (Lam.) Kuntze	Hierba de la perlilla	Arbusto	Nativa				
			Tetraglochin alatum (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze	Horizonte	Arbusto	Nativa				
		Rubiaceae	Galium aparine L.	S/N	Hierba anual	Exotica				
		Salicaceae	Azara celastrina D.Don	Lilen	Arbusto	Endemica		x		
			Azara petiolaris (D. Don) I.M. Johnst.	Maquicillo	Arbusto	Endemica		x		
			Azara serrataáRuiz & Pav.	Aromo, aromo de castilla, corcolÚn	Arbusto	Endemica				
		Sapindaceae	Llagunoa glandulosa (Hook. & Arn.) G. Don	Llagunoa / Atutemo	Arbusto	Endemica		x		
		Schoepfiaceae	Quinchamalium chilense Molina	Quinchamali	Hierba perenne	Nativa				FP
		Solanaceae	Fabiana imbricata Ruiz & Pav.	Fabiana	Arbusto	Nativa				
		Tropaeolaceae	Tropaeolum tricolor Sweet	Soldadito	Hierba perenne	Endemica				
		Verbenac	Glandularia	S/N	Hierba perenne	Nativa				

División	Clase	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma de vida	Origen	Categoría de conservación*	Sp DS 68	Libro Rojo	Bol 47
		eae	berteroi (Meisn.) M. Muñoz							
		Vitaceae	Cissus striata Ruiz & Pav.	Pil Pil voqui	Hierba perenne	Nativa				
		Winteraceae	Drimys winteri J.R. Forst. & G. Forst. var.chilensis (DC.) A. Gray	Canelo	Arbol	Endemica		x		
		Zygophyllaceae	Porlieria chilensis I.M. Johnst.	Guayacan	Arbusto	Endemica	VU;DS 51	x	VU	
Pinophyta	Gnetopsida	Ephedraceae	Ephedra chilensis C. Presl	Pingo-pingo	Arbusto	Nativa				
			Ephedra gracilis Phil. ex Stapf	Pingo-pingo	Arbusto	Endemica				
Pteridophyta	Filicopsida	Blechnaceae	Blechnum hastatum Kaulf.	Helecho	Hierba perenne	Nativa	LC;DS 19			FP
		Pteridaceae	Adiantum chilense Kaulf.	Doradilla / Palito negro	Hierba perenne	Nativa	LC;DS 19			FP
			Cheilanthes mollis (Kunze) C. Presl	Doradilla	Hierba perenne	Nativa				

121.66. Observación

Sector 3. Olmué. Realizar el muestreo de la FLORA en un mínimo de 3 estaciones del año. Fundamento: existen flores de temporada, no reflejadas en los muestreos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a la solicitud de llevar a cabo un muestreo de la Flora durante tres estaciones del año, cabe señalar que este muestreo efectivamente se llevó a cabo en dicho período, sin embargo es importante precisar que debido a las condiciones florísticas de la región esta era homologable a la condición presente en la comuna de Olmué, y que a su vez en aquellas zonas donde se presentaba un alto grado de singularidad, el esfuerzo de muestreo fue mayor. En la Tabla 35 del Anexo PAC N° 2 del Adenda se señala el detalle de las campañas realizadas durante los años 2013 y 2014.

Tabla 35 del Anexo PAC N° 2, Adenda: Detalle de campañas

Año	Campaña	Estacionalidad	N° parcelas de inventario	N° Puntos de Observación
2013	1 a 5 julio	Invierno	5	
	14 a 15 mayo	Otoño	7	6
	16 septiembre	Invierno	8	
	22 a 26 abril	Otoño	43	33
	23 a 27 septiembre	Primavera	113	30
	6 a 9 mayo	Otoño	53	29
	8 a 18 octubre	Primavera	41	
	8 de junio	Invierno	6	3
	9 a 12 diciembre	Primavera	25	8
2014	21 a 25 Julio	Invierno	50	
TOTAL			**351**	**109**

121.67. Observación

Sector 3 Olmué. Falta estudio detallado de cada una de las quebradas afectadas directamente por instalación de torre (ej. Q. Ojo del Agua, Q. El Almendral etc.) y también de las quebradas afectadas por camino de acceso a fundaciones. Fundamento: Cada Quebrada es un ecosistema diferente y existe presencia de agua en alguna de ellas. Indicar presencia de agua, sus estratos, vegetales, estado de erosión, medidas de mitigación, documentar con fotografía antes de intervención y después de la intervención.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En primer lugar se debe señalar que en la comuna de Olmué el Proyecto considera la construcción de 16 torres (desde la torre T-817GV a T-827), y la ejecución de caminos de acceso para la construcción y mantenimiento de las torres T-818 y T-820. A su vez, cabe señalar que el método constructivo se ha diseñado de tal modo que minimiza la intervención de flora y vegetación en la comuna. Se ha proyectado que el tramo de la línea se realice sobre las vertientes de exposición norte, las que se caracterizan por presentar baja cobertura y donde el tendido se ha proyectado aéreamente sobre los fondos de quebrada.

Respecto a la solicitud de un estudio acabado de las quebradas afectadas por la implementación de torres y caminos de acceso, en la siguiente tabla, que fue construida a partir de información del Capítulo 1 Descripción del Proyecto, aparece el número total de quebradas en las que no fue posible cubrir vanos de longitudes amplias y por ende se proyectaron torres en aquellos cauces de escurrimiento eventual. Al respecto, cabe destacar que ninguna de ellas se encuentra en la comuna de Olmué.

Tabla: Quebradas intervenidas por implementación de torres. Elaboración propia.

N°	Región	Provincia	Comuna	Cuerpo de agua	Atravieso de cauce entre las torres		Régimen
					Torre 1	Torre 2	
1	Atacama	Huasco	Freirina	Quebrada Maitenes	T295	T294	Intermitente
2				Quebrada Agua Grande	T251	T250	Intermitente
3			Vallenar	Quebrada Las Campanillas	T219	T218	Intermitente
4				Quebrada Algarrobal	T169	T168	Intermitente
					T167	T166	
					T164	T163	
5				Quebrada Chuschampis	T149	T148	Intermitente
6				Quebrada Incahuasi	T204V	T203V	Intermitente
7				Quebrada Barrancones	T145	T144	Intermitente
					T143	T142	
					T141	T140	
8				Quebrada Algarrobal 2	T140	T139	Intermitente
					T138	T137	
					T137	T136	
9				Quebrada Algarrobito	T34	T35	Intermitente
10				Quebrada Maitencillo	T18	T17	Intermitente
11		Copiapó	Copiapó	Quebrada Yerbas Buenas	T133	T132	Intermitente
					T132	T131	
					T131	T130	
					T130	T129	
12				Quebrada S/N	T100	T99	Intermitente
13				Quebrada S/N	T98	T97	Intermitente
14				Quebrada El Molle	T96	T95	Intermitente
					T93	T92	Intermitente
15	Coquimbo	Elqui	La Higuera	Quebrada S/N	T276	T275	Intermitente
16				Quebrada S/N	T275	T274	Intermitente
17				Quebrada S/N	T274	T273	Intermitente
18				Quebrada NN	T262	T261	Intermitente
19				Quebrada Los Choros	T244	T243	Intermitente
					T242	T241	
20			Coquimbo	Quebrada Martínez	T6	T5	Intermitente

Por otro lado, en cuanto a los caminos de acceso, debido a las características técnicas de las obras del Proyecto y como se indica en el punto 2.123 del Anexo PAC 2 del Adenda, éstos se encuentran alejados de los cursos de agua, de tal modo que no existen efectos sobre este recurso.

121.68. Observación

Falta medición electromagnética realizada bajo efecto de día nublado o en efecto de vaguada costera.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En cuanto a la falta de medición electromagnética, cabe señalar que fueron consideradas todas las estaciones meteorológicas con información pública disponible a lo largo del área de influencia de la línea de transmisión eléctrica, considerando cada uno de los estados atmosféricos, en los que se incluyen por supuesto los días nublados y/o con efecto de vaguada costera.

Respecto a la medición electromagnética, específicamente en la generación de ozono a través del efecto corona, se determinó que dada la vida media del ozono en la atmósfera, la concentración genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de lo que determina la normativa ambiental, por tanto no se estiman efectos a la salud de la población.

Los campos electromagnéticos (CEM) que el Proyecto generará fueron calculados en el Capítulo 15, Anexo 4 Estudios Técnicos del EIA, a través de la aplicación del método de elementos finitos, que resultaron en 0,243 kV/m para campo electromagnético y 41,76 mili Gauss para campo magnético, para condiciones normalizadas, es decir, medidos a 33 m de distancia del eje de la línea. Estos valores obtenidos en el límite de la franja de seguridad, fueron comparados con los límites de exposición permanente establecidos en normas de los siguientes países (Tabla 110, numeral 3.310 Anexo PAC 3, Adenda):

Tabla 110: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000
Argentina	3,0	250
Australia	5,0	1000
Canadá	No existe	No existe
España	5,0	1000
Italia	5,0	100
Japón	3,0	No existe
U.S.A.	2,0-11,8	150-200
Reino Países Bajos	5,0	1000
Suecia	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000
ICNIRP	5,0	1000
IEEE	5,0	9040
Consejo Unión Europea	5,0	1000
Alemania	5,0	1000

La recomendación de uso más frecuente es la propuesta por la ICNIRP, que establece un valor de 5,0 kV/m para el límite de campo eléctrico y 1000 mili Gauss para el límite de inducción magnética, en exposición permanente.

De acuerdo a lo anterior, no existirá población que se vea expuesta de manera permanente a campos electromagnéticos que puedan causar efectos sobre ellos, debido a que desde los 33 m que definen el ancho de la franja de seguridad, se cumple con valores seguros, y muy por debajo de los establecidos en las normas de referencia. No obstante lo anterior, y en consideración a que en condiciones de alta humedad y lluvia la magnitud del campo electromagnético puede aumentar, esta situación no se da de manera permanente, por lo que no implicaría riesgo para la salud de las personas.

121.69. Observación

Sector 3 Olmué. Falta indicar medidas de mitigación para zonas que ya están con algún grado de erosión y que serán afectadas ya sea por instalación y o mantención de torres y o tendido.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En cuanto a medidas de mitigación para zonas que presentan algún grado de erosión, en el Anexo 3.2.4.1 "Medidas voluntarias para Control de Erosión" del Adenda, se presentaron los siguientes compromisos voluntarios de control:

- *Medida de prevención de la erosión del suelo mediante la revegetación o restauración vegetal*: su objetivo es poblar con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas sectores sin vegetación, y que presenten un aumento de susceptibilidad a la erosión por causa del Proyecto.

- *Medida de prevención de la erosión del suelo mediante el manejo de la escorrentía superficial del agua lluvia*: tiene como objetivo reducir la acción erosiva del agua sobre el suelo.

- *Medida de prevención de impactos en el agua y suelo mediante el manejo de la escorrentía superficial de agua lluvia.*

Por otro lado, algunas medidas asociadas a la recuperación de suelos asociados a obras temporales, y que una vez retirada la obra podrían ocasionar un foco de erosión son:

- Subsolado o arado de los horizontes superficiales del suelo
- Aplicación de enmiendas en el suelo
- Empalizadas o zanjas de infiltración
- Revegetación

Por otra parte, se contempla un Plan de Seguimiento de procesos erosivos, en el que se identificaron distintos grados de riesgo de activación de procesos erosivos y aquellos con mayor riesgo de activación, a continuación tal como aparece en la Tabla 1 del Capítulo 8, Adenda, se presenta el resumen del Plan de Seguimiento para la componente suelo.

Tabla 1, Cap. 8 Adenda: Ficha resumen del Plan de seguimiento para la componente suelo

Fase de impacto	Construcción
Fase de Seguimiento	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Suelo
Impacto Ambiental	Activación de procesos erosivos o aumento en la susceptibilidad a la erosión del suelo
Medidas Mitigación/Reparación/Compensación	Mitigación de Erosión
Nombre medida	Mitigación de sectores por identificación de focos de erosión o activación de procesos erosivos.

Ubicación de los Puntos de Control	La ubicación de los puntos de control se presenta en el **Anexo 8.1A**. Los puntos de control se han identificado en base al mapa de riesgos de activación de procesos erosivos, con el fin de servir como referencia al profesional. Es decir, cada punto es un indicativo de la zona de influencia con mayor riesgo de activación de procesos erosivos. El profesional debe recorrerlos, pudiendo cambiar de posición o aumentar en cada visita, con la intención de hacer hincapié en zonas que requieren mayor atención.
Parámetros de caracterización y evolución del estado del componente	El estado y evolución del componente se realiza de acuerdo a los parámetros que caracterizan un determinado tipo de erosión establecidos en la Pauta para estudios de Suelo del SAG (2011).
Límites comprometidos	Se realizará un recorrido general cada 6 meses en aquellos sectores ubicados en el área de influencia del proyecto cuyo riesgo se ha identificado como Medio. Además, se establecerá un seguimiento puntual con una intensidad mayor (trimestral) en aquellas zonas identificadas con erosión Severa a Muy Severa y donde el riesgo se haya identificado como Alto y Muy Alto. Adicionalmente, estos últimos sitios se encuentran asociados a las medidas de mitigación propuestas, es decir, a aquellos sitios que de acuerdo con el mapa de riesgos corresponden a suelos susceptibles de erosionarse.
Duración y frecuencia del Plan de seguimiento	El seguimiento comienza una vez finalizada la construcción de cada obra. La frecuencia es trimestral o semestral según las características del sector afectado (definidas por rangos de pendiente o accesibilidad). La duración del seguimiento de activación de procesos erosivos (y de medidas de control) en las zonas con riesgo medio de activación, se estima por un periodo de 2 años con una frecuencia semestral. El seguimiento de las medidas de control de erosión en aquellas zonas de mayor susceptibilidad, se estiman por un periodo de 5 años. Se evaluará la continuidad del seguimiento para aquellos puntos identificados de mayor susceptibilidad, que requieran prolongación o reforzamiento de las medidas de control.
Método de medición de cada parámetro	El método de medición se encuentra asociado a la identificación de signos evidentes de erosión con respecto al estado inicial de la unidad de suelo en el área de influencia del proyecto.
Plazo y frecuencia de entrega de Informes	Se presentará un informe anual al término del 2° y 5° año, respecto al menor o mayor riesgo de activación de procesos erosivos. El informe incluirá un resumen y una justificación de la continuidad o no continuidad del seguimiento.

121.70. Observación

Etapa Operación sector 3. Olmué. Completar estudios para días nublados y o efecto vaguada costera, también diferenciar mediciones día de mediciones de operación noche. Sensibilizar medición, ya que se encuentran bajos decibeles indicados para periodo de operación Lam.3

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona está causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a los altos niveles de tensión de la línea y a condiciones meteorológicas específicas. El efecto corona es un fenómeno ampliamente conocido y no representa ningún peligro para la salud. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud declaraba en una Nota Descriptiva N°205 publicada en noviembre de 1998 que "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud" (Nota descriptiva OMS N° 205, Noviembre de 1998. "Los campos electromagnéticos y la salud pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF)").

Los efectos que pueden generarse por el efecto corona, como ruido audible y radio interferencia, fueron analizados en el EIA clasificándose como poco significativos. No obstante para evaluar si es que el proyecto generará riesgo sobre la salud de la población, se calculó el campo electromagnético (CEM) que se percibirá en el límite de la franja de seguridad y se comparó con las recomendaciones internacionales, que establecen límites seguros de exposición permanente a CEM. La magnitud del campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad es aproximadamente de 0,243 kV/m y el flujo

magnético de 41,76 mG, en tanto que los límites establecidos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante), corresponden a 5 kV/m y 1.000 mG respectivamente. Es decir, ya en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad.

Por otro lado, en cuanto a las mediciones día y noche, cabe señalar que se llevaron a cabo mediciones de ruido audible (para mayor detalle ver Anexo 4 del EIA), en el que se obtuvo que para una línea de transmisión eléctrica de 500 kV como la que utilizará el Proyecto, emite 45 dB (A) a 24 metros de distancia, mientras que en aquel tramo de 220 kV el cálculo alcanza a 43 dB (A) a 25 metros. Cabe señalar que la medición de ruido fue contrastada con los parámetros que establece el D.S. N°36 del MMA, de lo que se desprende que los niveles se encuentran debajo de los máximos permitidos por esta normativa.

Es importante señalar a su vez, que el Proyecto, contempla un compromiso ambiental voluntario que consiste en la realización de un monitoreo de ruido durante la etapa de operación, de acuerdo a lo que establece el D.S. N°36 del MMA. En este monitoreo se llevarás a cabo mediciones en condiciones de alta humedad relativa del aire, de tal manera que se asegure la existencia del efecto corona y su cumplimiento normativo.

Finalmente, para efectos de verificar el cumplimiento de las normas de ruido y radio interferencia por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido y radio interferencia más intensos.

121.71. Observación
Lam.3 OLMUÉ. Rectificar medidas de distancia de algunas viviendas existentes a futura localización de Torre y o tendido, hay desajuste entre lo señalado en dibujo y escala grafica indicada en mismo plano.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En cuanto a las distancias de algunas viviendas respecto a la localización de la torre y/o tendido de acuerdo a lo indicado en la Lámina N°3 de la Región de Valparaíso, en el Apéndice PAC 3.356 A del Adenda se presenta una cartografía escala 1:50.000, en la que se permite visualizar de mejor forma la espacialización de las viviendas y en la que se identifican diez (10) viviendas con las distancias respectivas hacia la LTE en metros, de acuerdo a lo expuesto en la siguiente tabla:

Tabla Numeral 3.356, Anexo PAC N° 3. Distancia entre viviendas y trazado LTE

ID Viviendas	Distancia a LTE (m)
43	30
60	231
67	237
215	323
216	29
234	309
239	2462
269	2694
971	3171
1991	399

121.72. Observación
Sector 3 Olmué. Falta completar muestreo de aves migratorias.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que, para la comuna de Olmué el trazado considera 6 km aproximadamente de largo y pasa por un sector de cordones montañosos correspondientes principalmente a la cuesta de la dormida. Este sector fue muestreado, para la elaboración de la línea de base del EIA, a través de 9 estaciones muestrales, lo que otorga una densidad de muestreo de 1.5 estaciones por kilómetro de línea.

De los resultados de la línea base se desprende que las especies migradoras registradas en ese sector fueron: picaflor gigante (Patagona gigas), picaflor chico (Sephanoides sephanoides), viudita (Coloramphus parvirostris), y fiofío (Elaenia albiceps), ninguna de ellas en categoría de conservación. Sin embargo, dentro de las especies registradas en este sector, destaca la presencia de Vultur gryphus (cóndor) el cual correspondería a la única especie que presenta categoría de conservación, correspondiente a "Vulnerable" según el DS 5/1998, MINAGRI, especie respecto de la cual se realizó un estudio específico, y que es detallado en el Capítulo 15 del EIA Anexo 2 Línea Base parte 4 Estudio de Tránsito Aéreo de Cóndores (Vultur gryphus) en la Zona de La Dormida. (Mayor detalle Apéndice 3.16 (3) Especies de Fauna Registrada del Adenda del EIA).

En conclusión, puede señalarse que el tramo correspondiente a este sector fue muestreado de manera suficiente.

121.73. Observación

Sector 3 Olmué.: No se indica medida de mitigación que proponga reemplazar los individuos muertos de, por ejemplo, cóndores, zorros, etc.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En cuanto a la consideración de medidas que propongan "reemplazar" individuos, se presentó un "Plan de rescate y relocalización", que consiste en desplazar ejemplares de especies amenazadas y que cuenten con baja movilidad, desde lugares que serán afectados por todas aquellas obras areales que cuenten con una superficie mayor a 5 hectáreas., hasta sectores que no lo serán.

En específico para especies de fauna, el proyecto contempla lo siguiente:

- "Medida y Plan de Seguimiento para anfibios", que consiste en crear un perímetro de protección en sectores con cuerpos de agua, se llevará a cabo en ambientes de humedal asociados a las obras: caminos de acceso, construcción de fundaciones, instalación de torres y plazas de tendido, ampliación y construcción de subestaciones, e instalación de faenas.
- "Medidas de protección para vizcacha", en ésta se menciona que serán paralizadas las actividades durante el período de reproducción de la especie, que se extiende entre los meses de septiembre a diciembre.
- "Medida dispositivos anticolisión y su plan de seguimiento", ésta consiste en la instalación de dispositivos anticolisión en parte de la estructura del tendido eléctrico, para de ese modo disminuir la probabilidad de ocurrencia de colisión para aves que provengan de los sitios interés para la fauna.

- "Medida perturbación controlada y su Plan de seguimiento", en ésta se busca inhabilitar en forma progresiva el área a intervenir, mediante la remoción manual de la vegetación y refugios empleados por la especie objetivo (reptiles, cururos y otros mamíferos), de tal modo que se produzca un movimiento a sectores aledaños, en los que se habilitarán previamente madrigueras artificiales.
- "Medidas generales para la fauna y su plan de seguimiento", en esta se consideran los siguientes puntos:
    - Prohibición de caza, captura y/o recolección de especies animales silvestres
    - Prohibición del uso de fuego
    - Prohibición de alimentar especies silvestres
    - Prohibición de alimentar especies domésticas
    - Prohibición de botar residuos fuera de los lugares establecidos
    - Prohibición de la circulación de vehículos y trabajadores fuera de sectores y caminos habilitados y establecidos
    - Restricción en la velocidad de circulación de los vehículos y/o maquinaria
    - Prohibiciones y restricciones tendientes a minimizar las perturbaciones de las especies silvestres en período reproductivo
    - Educación y/o capacitación de los trabajadores

Finalmente, se debe señalar que adicional al Plan de Medidas de Mitigación, existe un Plan de Contingencias considerado cuando ocurran accidentes con fauna relacionada al Proyecto.

En consecuencia, si bien el proyecto no contempla acciones de reemplazo de individuos muertos, se hace presente que el proyecto contempla diversas acciones para prevenir la muerte de animales y no interferir con su reproducción.

121.74. Observación

Sector3 Olmué. No corresponde realizar una obra civil, como el Mirador Portezuelo en el sector La Dormida que producirá más daño aún, como medida de mitigación, en reemplazo de individuos de flora y fauna, muertos o dañados.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe aclarar en primer lugar, que la medida referida a la construcción del Mirador en el Sector de La Dormida comprende una medida compensación relacionada al impacto del proyecto definido por "Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores" e "Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos", que se producirán sobre el componente "paisaje". En segundo lugar, también se debe precisar que la construcción de este mirador no producirá el reemplazo ni perdida de individuos de flora y fauna. Por lo anterior, se puede descartar que el proyecto represente impactos ligados con la pérdida o reemplazo de vegetación y fauna por la implementación de dicha medida.