274 Miguel Marti Sepúlveda Calderón

274.1 Observación

En esta materia el Titular se limita a describir sólo 2 sitios con los cuales el proyecto tiene relación, siendo estos: Los Molles- Pichidangui y Bosque de Zapallar. Sin embargo la tabla 1 muestra que la región posee varios sitios de conservación de la Biodiversidad y el proyecto se relaciona con el 90% de ellos (ver figura 1 donde de muestra el tendido) ya atraviesa los corredores biológicos que estos sitios tiene con formación del interior a viceversa. Un caso claro de lo anterior corresponde al corredor entre la quebrada del Tigre y la Cuesta del Melón, otro ejemplo más claro aún lo constituye corredor existente entre el parque la Nacional la Campana y la Reserva 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 lo siguiente:

En Proyecto consideró dentro de su Línea de Base, por encontrarse dentro de un rango de 3 kilómetros al mismo, los siguientes sitios prioritarios (Tabla 38, numeral 3.19, capítulo 3 del Adenda):

Tabla 38: Sitios Prioritarios en el marco del SEIA

Región	Nombre	Comuna	Obras	Superficie total Sitio (ha)	Superficie intervenida (ha)	% afectado en relación al área total
Atacama	Desierto Florido	Copiapó	Plataformas de Torres, Accesos Proyectados, Instalaciones de Faena, Subestación Nueva Cardones, Plazas de Tendido, Bodegas Intermedias	671.665,82	107,4	0,015%
		Vallenar				
Coquimbo	Punta Teatinos-Caleta de Hornos	La Higuera	Plataformas de Torres, Accesos Proyectados, Instalaciones de Faena, Plazas de Tendido, Bodegas Intermedias	12.509,52	11,38	0,09%
Coquimbo	Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui	Los Vilos	-	2.547,23	0	0
Valparaíso	Los Molles - Pichidangui	La Ligua	Plataforma de Torres, Accesos Proyectados	2.986,09	6,49	0,21%
Valparaíso	Bosque de Zapallar	Zapallar	-	1.596,95	0	0
Metropolitana	El Roble	Til Til	Plataforma de Torres, Accesos Proyectados	88.513,61	21,04	0,02%

No obstante lo anterior, sólo fueron incluidos dentro del área de influencia del Proyecto, aquellos sitios prioritarios sobre los cuales se realizarán obras y acciones, y que por lo tanto, se verán afectados por el Proyecto. De acuerdo a esto, los Sitios Prioritarios Bosques de Zapallar, de la Región de Valparaíso, y Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui, de la Región de Coquimbo, si bien, son identificados como sitios cercanos al Proyecto, no son incluidos dentro del área de influencia definida para el componente "Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios", ya que se encuentran fuera del buffer de 500 metros definido para dicho componente.

De acuerdo a esto mismo, y según se observa en la tabla antes indicada, sólo cuatro sitios contendrán actividades al interior de sus límites. Se debe señalar que la intervención de superficie que se producirá dentro de estos sitios es mínima al compararla con la superficie total de cada sitio. Es necesario indicar también, que las áreas de intervención del Proyecto dentro de estos sitios, se

encuentran asociadas a sectores que ya tienen intervenciones de otro tipo, como el cruce de la Ruta 5 y otros caminos.

Desde el punto de vista de la evaluación de impacto, el Proyecto no realizó una evaluación de impacto para el componente de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, ya que los impactos sobre las especies de fauna y flora, así como de los ambientes y/o ecosistemas que son objeto de la protección de dichas áreas, fueron considerados por las evaluaciones de impacto de los componentes Fauna, y Flora y Vegetación (Capítulo 4 del EIA y Capítulo 6 de este informe consolidado de la evaluación).

En las Figuras 31 a 34, del numeral 3.19, del capítulo 3 del Adenda, se grafica la ubicación de las obras del Proyecto en relación a los 4 sitios prioritarios que se verán intervenidos.

274.2 Observación

Lamentablemente el Titular no se hace cargo de la evaluación de los impactos que el provocará el muro de casi 100 metros de alto de electromagnetismo sobre la continuidad biológica de estos corredores.

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:

Se debe indicar que el efecto barrera o de "muro" que se señala en la consulta, se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, de un lugar a otro, lo que se ha señalado por algunos estudios, trae como consecuencia, limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización (Aarroyave et al, 2006). Este efecto generalmente se asocia a proyectos de carreteras y ferrocarriles (Rodríguez 1999, Rodríguez y Crema 2000).

En el caso de anfibios, reptiles y mamíferos, si bien la línea de trasmisión eléctrica implica el despeje de áreas para torres y caminos, no representa una barrera física, al compararla con los proyectos carreteros y ferroviarios, que constituyen barreras físicas evidentes para la fauna, puesto derivan en un alto flujo vehicular y generalmente contemplan cercos perimetrales para evitar el cruce de ésta. En este sentido, se debe indicar que la línea de transmisión eléctrica sí podría representar un obstáculo para el desplazamiento de estas especies, por una barrera por comportamiento, debido a que algunas especies tenderán a evitar las zonas con intervención por las molestias derivadas de las actividades humanas. Sin embargo, esta limitante será temporal, y estará principalmente asociada a la etapa de construcción, dado que posteriormente en la etapa de operación la actuación 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 se considera la aplicación de diversas medidas 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. El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

En relación a las aves, el Proyecto reconoce que la línea eléctrica presentará un potencial efecto barrera, dado que sus estructuras aéreas (conductores y cable de guarda) representan una barrera física u obstáculo, que al no ser avistada 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.

Dado lo anterior, en la evaluación de impactos se identificó la "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 derivado de lo anterior, será la instalación de dispositivos anticolisión en el cable de guarda de la línea eléctrica en aquellos sectores caracterizados como corredores de valor biológico asociados a cursos de agua, valles u otros elementos lineales del paisaje que evidencien un potencial uso por parte de las aves, 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). Se debe indicar que los Los dispositivos de mitigación (anticolisión) ya señalados fueron desarrollados y probados en condiciones de poca visibilidad (nubosidad u otro motivo), resultando ser altamente efectivos en variadas situaciones ambientales. Respecto a esto, en el Anexo 6.25B se incluye un estudio de la efectividad de los dispositivos anticolisión considerados por el Proyecto.

Para mayores detalles de la medida y su plan de seguimiento, ver Anexo 6.6 del Adenda Complementaria, y el numeral 6.4 de la Segunda Adenda Complementaria.

274.3 Observación

Si bien hoy día el estado de Chile está inspirado en una política de protección de biodiversidad resulta pertinente que este proyecto por muy estratégico que sea tenga que evaluar de forma responsable los impactos que ocasione a este nivel.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos 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 reconoció la generación de impactos significativos sobre diversos componentes del medio ambiente que conforman parte de la biodiversidad del lugar de emplazamiento del mismo, correspondientes a la Flora y Vegetación, así como la Fauna. En este sentido, fueron identificados los siguientes impacots:

Para Flora y Vegetación: i) Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación.

Para Fauna: i) Pérdida de ejemplares; y ii) P Pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna.

Por lo anterior, y con el objeto de hacerse cargo de los impactos antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación:

Mitigación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.

Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.

Compensación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación".

Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, no obstante el Proyecto genera impactos significativos sobre los componentes Flora y Vegetación, y Fauna, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300, que no van en contra de la política de protección de biodiversidad del país.

274.4 Observación

Debido a que la información proporcionada por la línea de base es incompleta y no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes, lo que como consecuencia genera que no sea posible una valorización de los impactos ni la consecuente predicción de los impactos que generará, se solicita perfeccionar las líneas de base de manera de poder predecir de forma correcta los impactos que el proyecto generará.

Evaluación técnica de la observación:

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

En el entendido que la afirmación *"...no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes..."* a la que hace referencia la observación, se refiere a la totalidad de los componentes ambientales del área de influencia del Proyecto, se debe señalar que fue realizada la caracterización para los siguientes componentes:

- Aire
- Suelos
- Flora y Vegetación
- Fauna terrestre
- Paisaje
- Ruido
- Medio Humano

Todos los detalles de la caracterización de los componentes antes señalados, se presenta en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, el que a su vez, fue actualizado a lo largo del proceso de evaluación ambiental del Proyecto, a través de los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria.

Respecto a lo anterior, se debe indicar que fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base previamente señalados para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, y sus actualizaciones (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). De acuerdo a esto, en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

En consideración a lo anterior, y a la identificación de impactos significativos sobre algunos de los componentes ambientales antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación el objeto de hacerse cargo de dichos impactos significativos:

Mitigación:

- Componente Suelo: i) Prevención de la erosión; y ii) Rescate de suelos con Clases de Capacidad de Uso Arables II, III.

- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.
- Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.
- Medio Humano: i) Programa de construcción respetuosa con el entorno – El Peñón (Región de Coquimbo).
- Componente Paisaje: i) Integración al paisaje de subestaciones proyectadas.

Compensación:

- Componente Suelo: i) Mejoramientos de suelos
- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.
- Componente Paisaje: i) Nueva estación de observación e interpretación del desierto florido; ii) Mirador en con vista al Valle del Elqui; iii) Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida; iv) Mejoramiento Ermita Nuestra Señora de Andacollo, El Peñón; v) Mejoramiento sede social de Potrerillos; vi) Talleres de fotografía y biodiversidad del Desierto Florido (Región de Atacama), Valle del Elqui y Valle de Quilimarí (Región de Valparaíso), Embalse Los Aromos (Región de Valparaíso) y Cuesta La Dormida (Región de Valparaíso y Región Metropolitana); vii) Puesta en valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida; viii) Programa de desarrollo de áreas verdes en Maitencillo, Freirina y El Romero; ix) Programa de desarrollo de vivero regional comunitario; x) Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana; y xi) Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, para todos los componentes ambientales que conforman la totalidad de la línea de base del área de influencia del Proyecto, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

274.5 Observación

También se le solicita al Titular que entregue todos los resultados generados a través de los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados, de manera de tener una trazabilidad con respecto a las evaluaciones desarrolladas.

Evaluación técnica de la observación:

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

Los resultados generados por las los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados para realizar el levantamiento de información del Proyecto, fueron presentados en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, así como en los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria. Asimismo, es necesario indicar que para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base

previamente señalados, tanto los presentados en el EIA, así como en los documentos complementarios de la evaluación (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). Se indica que en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

274.6 Observación

Se solicita tener especial dedicación en la valoración de aquellas especies en estados comprometidos de conservación, de manera de no perjudicar aún más su estado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos 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 consideración de las especie con problemas de conservación, tanto de Flora y Fauna, el Proyecto reconoce la generación de impactos significativos sobre dichos componentes, correspondientes a:

Para Flora y Vegetación: i) Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación.

Para Fauna: i) Pérdida de ejemplares; y ii) P Pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna.

Por lo anterior, y con el objeto de hacerse cargo de los impactos antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación:

Mitigación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.

Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.

Compensación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, no obstante el Proyecto genera impactos significativos sobre los componentes Flora y Vegetación, y Fauna, con problemas de conservación, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

274.7 Observación

Se solicita que la evaluación de los efectos de los campos electromagnéticos se haga a través de instituciones extranjeras que tengan comprobada experiencia en este tipo de evaluación. Lo anterior con la imperiosa necesidad de suplir la falta de normativa en esta materia.

Evaluación técnica de la observación:

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

En cuanto al efecto de los campos electromagnéticos sobre la salud de las personas, se debe indicar que en el numeral 18.16 de la Adenda (tabla 10), se establece el cumplimiento de límites recomendados de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto, respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, vale decir en el borde la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP; para 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.

Por otro lado, la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la faja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la faja de la línea proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Por tanto, a partir de lo señalado precedentemente, en el borde de la faja de seguridad, los límites de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo que permite descartar que el Proyecto represente riesgo para la salud de la población.

275 Cristobal Vicente Cruz

HUMEDALES Y CUERPOS DE AGUA

Iniciativas, tendientes a brindar protección a los humedales, han sido lideradas por el Ministerio del Medio Ambiente. Prueba de esto es que este Organismo de la Administración del Estado elaboró en el primer plan de diseño para confeccionar un inventario de humedales cuyo objetivo principal fue el diseño de un inventario nacional de humedales, integrado y que permita implementar un sistema de seguimiento ambiental, que apoye las estrategias de conservación y las decisiones en planificación ambiental territorial, en ambientes que albergan estos ecosistemas.

Lo anterior obedece a una recomendación hecha por la Convención Internacional sobre Humedales Ramsar-1980 y la Convención sobre Diversidad Biológica CDB-1994) establecía que la preocupación sobre los humedales se debía traducir en la elaboración de inventarios y programas de monitoreo que permitan realizar un seguimiento de la dinámica de cambio que estos presentan. Esta recomendación seguramente obedece a que los humedales son ecosistemas acuáticos integrados a las cuencas hidrográficas como subsistemas de aguas interiores, responsables de la mantención de economías locales entregando agua dulce, alimentos y refugio para la población humana, especies animales y vegetales.

Los resultados entregados por este informe ponen una alarmante voz de alerta respecto a estado en que se encuentran los humedales, indicando que sólo el 0,5% de ellos cuenta con protección -debido a su inclusión en el SNASPE (Sistema Nacional Áreas Silvestres Protegidas del Estado)- lo cual equivale a apenas al 2,7% de las áreas protegidas. La situación para la V región muestra que el 8,6% de los humedales está incluido en el SNASPE, sin embargo esta área protegida alcanza sólo al 0,12% de la superficie de la región. Ante esta situación de abandono que enfrentan los humedales, tanto a nivel nacional como regional, resulta incomprensible que el Proyecto de Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones Polpaico no incluya la descripción del medio físico Hidrológico en el

capítulo 11 como tampoco muestreos ictiológicos en los estudios de línea de Base. Por lo tanto se plantean las siguientes observaciones:

275.1 Observación

Agregar el medio hidrológico como una variable ambiental a evaluar.

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 Titular aclara que tras un análisis técnico se estableció que no se justificaba considerar a la componente agua en la evaluación de impactos ambientales, debido a que las obras (tipo de estructuras, ubicación) no presentan características o especificaciones que pudieran afectar a esta componente. 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 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 los cauces de escurrimiento permanente ubicados al norte de Santiago, lo que ha permitido al Titular 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 Anexo PAC 3, se encuentra el archivo Apéndice PAC 3.041 Torres de alta tensión, se presenta un KMZ con la interacción de las torres de alta detección 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, u 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 ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan en las regiones III y IV. Para aquellas situaciones con intervención de cauces con torres, se ha desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras. Las memorias de cálculo, se acompañan en Anexo 4.13 Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación, contenido en el Anexo Capítulo 4 de la Adenda.

275.2 Observación

Al incluir esta variable ambiental se deberá cuantificar los impacto ambientales generados por el proyecto -no sólo en aquellos lugares donde este se emplaza- si también aquellos humedales que se encuentran dentro 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:

El Titular aclara que definió la línea base del Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a lo que señala el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 40/2012), en su Artículo N° 2, donde se indica que se entenderá como Área de Influencia al área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socio culturales 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 N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

En efecto, el área de influencia se definió en relación a los posibles impactos relacionados a todos los componentes ambientales, a saber:

- Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos,
- Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluido en suelo, agua y aire;
- Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciales, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
- Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
- Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural,

Conforme a lo anterior, la línea de base se realizó considerando la definición del área de influencia para cada componente ambiental de acuerdo a lo que establece el Artículo 18 d), del citado Reglamento. En la Tabla N° 7 del Capítulo 2 "Determinación y Justificación del Área de Influencia del Proyecto" del Estudio de Impacto Ambiental, se indica de manera resumida las áreas de influencia de cada componente ambiental y la justificación de éstas, en ésta tabla como en la tabla 20: Justificación de la definición del Área de influencia, por elemento ambiental ubicada en el Anexo PAC Sección 1 Descripción de Proyecto o Actividad de la Adenda no se describieron impactos significativos para humedales o cuerpos de agua, pues de acuerdo al análisis técnico realizado por el Titular estableció que no se justificaba considerar a la componente agua en la evaluación de impactos ambientales, debido a que las obras (tipo de estructuras, ubicación) no presentan características o especificaciones que pudieran afectar a esta componente. 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).

275.3 Observación

Desarrollar muestreos ictiológicos indicando la Riqueza de las especies en:

- Río Petorca
- Río la Ligua

- Estero Catapilco
- Río Aconcagua
- Embalse Los Aromas
- Estero 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:

Respeto 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 estructuras provisorias tipo pórticos y lanzaderas que no afectarán los cursos de agua (ver respuesta del Capítulo 4.14 de la Adenda del EIA).

Sin perjuicio de lo anterior, durante 3.530 HH de especialistas en fauna, utilizadas en 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 especificas 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 puntos en la región de Coquimbo, 67 puntos 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 presencia de *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos) en dos puntos de muestreo. Asimismo, en la región de Valparaíso se registraron dos especies de anfibios en 7 puntos de muestreo, correspondiente a *Pleurodema thaul y a Rhinella arunco* (sapo de rulo). Además en la región metropolitana se registró la especie *Rhinella arunco* (ver Apéndice (5B), (5C) y (5E) del Anexo 3.16 de la Adenda del proyecto). Dichas especies de anfibios son las más frecuentes y representativas de 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 ha indicado anteriormente- no serán intervenidos.

El muestreo realizado en este Estudio se evalúo mediante índices estadísticos, los cuales evidencian la suficiencia del muestreo. Para mayor información con respecto a la justificación estadística de la suficiencia del esfuerzo del muestreo realizado en este Estudio, se puede revisar el punto 6.2.1 del Anexo 3.16 Informe Complementario de la Línea de Base de Fauna 2014, en el cual se entregan el Análisis de resultado en función de los registros de fauna durante las campañas de 2013 y campaña de 2014, de tal manera de dar continuidad al análisis de levantamiento de información realizado y luego, según las curvas de rarefacción, para indicar la suficiencia en el muestreo realizado.

Respecto al muestreo de fauna íctica dulceacuícola, no se realizó ya que el proyecto no contempla intervención de cauces y por lo tanto no se considera su afectación.

275.4 Observación

Realizar una caracterización limnológica en los sitios interés indicados en el punto anterior para determinar el estado Tráfico de cada uno de ellos, sobre todo en los sectores donde se producen los cruces.

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 estuarios, 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.

El Titular aclara que tanto la construcción, como la operación del proyecto no implican la pérdida de fauna acuática en categoría de conservación, ello debido a que no se intervendrán los hábitats de estas especies. Para que pueda existir un efecto sobre los hábitats acuáticos 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.

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, tal como las dimensiones de las torres, permiten cubrir luces (espacios entre torre y torre) muy superiores a los anchos de los cauces de escurrimiento permanente ubicados a lo largo del trazado, y en particular al norte de Santiago. Esto ha permitido ubicar las torres y caminos de acceso suficientemente alejados de los cursos de agua, de tal manera de que no existan efectos sobre dichos recursos (para mayor detalle remitirse a respuesta 4.12 de la Adenda).

De esta forma, tras un análisis técnico se estableció que no se justificaba considerar el componente medio acuático en la evaluación de impactos ambientales. No obstante lo anteriormente expuesto, se establecen medidas tales como rescate y relocalización (ver Anexo 10.6 (b) "PASM 146 Modificado del EIA" incluido en el Anexo Capítulo 10 de la Adenda) y la medida de área de exclusión de anfibios (ver Anexo 3.16e "Medida y Plan de Seguimiento de Anfibios") de manera tal de garantizar la protección de este tipo de especies asociadas a la ribera.

275.5 Observación

Considerar que el sector del Río Aconcagua que será atravesado por la línea de alta tensión presenta la mayor proporción de Vegetación y Agua según lo indica el informe de "Diseño del inventario nacional de humedales y el seguimiento ambiental".

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe aclarar que el río Aconcagua no se interviene con obras del proyecto. En Anexo 1.16 "Cruces Hidrológicos", de la Adenda, se acompaña KMZ con las obras de atravieso del río Aconcagua, en el cual se puede apreciar que el cruce aéreo sobre el río Aconcagua se realiza solamente mediante las T730 y T731. Ambas torres que soportan el tendido aéreo de conductores sobre el río Aconcagua, se encontrarán ubicadas más allá de ambos márgenes del río, y por lo tanto, fuera del cauce.

A continuación se presenta una imagen del río Aconcagua con su atravieso aéreo:

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



Las actividades que se considera realizar en los terrenos agrícolas más allá de las márgenes del río a efecto de materializar las torres, consisten en construir caminos los acceso, para lo cual se considera básicamente abrir una brecha en el suelo de 4,5 m de ancho, la cual será compactada para soportar el tránsito de maquinaria y camiones con materiales y hormigones. En los lugares de emplazamiento de torres se excavará el suelo con retroexcavadora hasta la cota de fundación para luego instalar las armaduras y rellenar con hormigón. Posteriormente una vez que el hormigón alcance la resistencia requerida, entrará a trabajar una cuadrilla de trabajadores que ensamblaran las estructuras metálicas de las torres. Finalmente una vez erguida las torres, se procederá al tendido y tensado de los cables conductores. Las actividades a realizar en la ladera norte del río Aconcagua son de mismo tipo que las ya detalladas, solamente que en el caso de topografía abrupta será necesario realizar caminos de acceso en pendiente lo que conlleva realizar cortes incrementándose el área a intervenir, que en este caso alcanza a 7 m de ancho considerando los taludes en laderas de cerro. En relación a los volúmenes de material de corte proyectados, estos se presentan en el Apéndice PAC 1.216 "Detalle Acceso a Torres" del Anexo PAC. El transporte de material sobrante, será dispuesto en botaderos autorizados de cada región, los cuales se señalan en el Anexo 1.29 "Listado de Botaderos Autorizados Segregados por Región", de la Adenda. Las medidas de protección y seguimiento de los procesos erosivos de laderas de cerro se incluyen en respuesta 3.2 y 8.1 de la Adenda.

En relación a la vegetación, cabe señalar que 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 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.

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 Segunda Adenda Complementaria.

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.

En el anexo 6.3 de la Segunda Adenda Complementaria, se especifican las medidas correspondientes a los impactos identificados en flora y vegetación y se detallan acciones de prevención que consideran la protección de humedales, masas y cursos de agua, de suelos y otras acciones de protección ambiental.

275.6 Observación

Determinar para este sector índices de Riqueza (S), Densidad Estimada (Dm) y Frecuencia Relativa (Fm).

Según el Estudio de Impacto Ambiental presentado, el embalse los Aromos es considerado dentro de los sitios de interés en la región de Valparaíso (tabla 59 Capítulo 3 Línea Base-parte 2) destacando la potencialidad de abarcar una elevada diversidad de aves. El estudio de línea de base especifica que en la campaña de otoño del 2013 se registraron 13 especies de aves, sin embargo no se estudian las especies de la fauna íctica de agua dulce. Estudios de línea de base han sido iniciados en el embalse debido a que las evidencias científicas apuntan a que los problemas de conservación en hábitats lacustres van en aumento producto de su deterioro y fragmentación. Levantamientos de línea de base como el efectuado por la Guía de manejo para el predio fiscal Embalse Los Aromos encargado por el Ministerio de Bienes Nacionales puedo determinar tanto su presencia como abundancia de especies nativos como introducidas según la siguiente tabla:

Especies Nativas	**Nombre Vulgar**
Trichomycterus areolatus	Bagre chico
Galaxias maculatus	Puye
Odontesthes regia	Pejerrey marino
Cheirodon pisciculus	Pocha
Basilichthys australis	Pejerrey
Basilichthys microlepidotus	Pejerrey
Mugil cephalus	Lisa
Especies Introducidas	**Nombre Vulgar**
Odontesthes bonariensis	Pejerrey argentino
Cichlasoma facetum	Chanchito
Cyprinus carpio	Carpa
Cnesterodon decemmaculatus	-
Gambusia holbrooki	Gambusia

Lo anterior indudablemente enriquece de forma concreta este ecosistema pues establece una interacción de dos ecosistemas; uno acuático y otro terrestre propiciando que las múltiples interrelación establecidas entre ellos y con los elementos artificiales, permitan desarrollar distintas manifestaciones de vida dando un amplio índice de biodiversidad. Además el mismo estudio demostró la existencia de áreas con alto valor ecológico, terrenos con valor agrícola y otros con mayor capacidad de carga de ocupación. Cabe destacar un aspecto importante de este estudio y que corresponde a los intereses y expectativas de los "stakeholders" conducentes a conservar y preservar los valores del predio. Por último, el estudio muestra el importante potencial de desarrollo turístico del embalse basado en sus características ambientales y los atributos naturales las cuales no son consideradas por el Estudio de Impacto Ambiental del Plan de Expansión Chile LT2xSOOkV Cardones-Polpaico ya que según manifiesta, el proyecto no atraviesa los atractivos de las Áreas Turísticas Potenciales de la Ruta de Darwin, ya que en los tramos donde se produce el cruce no

existe oferta turística cercana, "por lo que su ejecución no alteraría la atractividad de la zona". Como se desprende, el atractivo turístico del embalse los Aramos NO fue evaluado.

En base a lo anterior no se entiende como GEA no incluye dentro de la línea base este importante taxa.

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 conforme a los antecedentes del proceso de evaluación y previo a la introducción de las consultas particulares hechas por el observante, cabe señalar lo siguiente:

En relación al cruce del Proyecto con respecto al Estero Limache y al Embalse Los Aromos, se debe indicar que el Proyecto no considera intervenir cauces de escurrimiento permanente con ningún tipo de obras, y por lo tanto, no 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 del 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. A consecuencia de lo antes indicado, no se considera ningún tipo de defensas o protección en cauces de la comuna de Limache.

Se debe indicar que los cruces de la línea de transmisión eléctrica con cuerpos de agua, se pueden observar en el documento digital de georreferenciación (KMZ), Anexo 1.16 "Cruces Hidrológicos" 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.

De acuerdo a lo anterior, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, debido a que las obras y acciones del Proyecto no intervendrán ni entrarán en contacto con recursos hídricos a causa del emplazamiento de torres en el lugar del cruce de la línea sobre dichos cuerpos de agua, este no generará efectos negativos significativos sobre la situación hídrica de la zona, tanto en calidad como en cantidad del recurso hídrico.

Respecto a los registros de riqueza de 13 especies señaladas por el observante, es posible señalar que en relación a la riqueza de especies registradas en los sitios pertenecientes a la región de Valparaíso, es cierto que inicialmente el Proyecto registró 9 especies en el estero Limache, 13 especies en Embalse Los Aromos y 33 en el río Aconcagua, sin embargo, es necesario mencionar

que dichos resultados consideraron únicamente a los hallazgos realizados en puntos de muestreo ubicados en la intersección del trazado del Proyecto con los cuerpos de agua referidos.

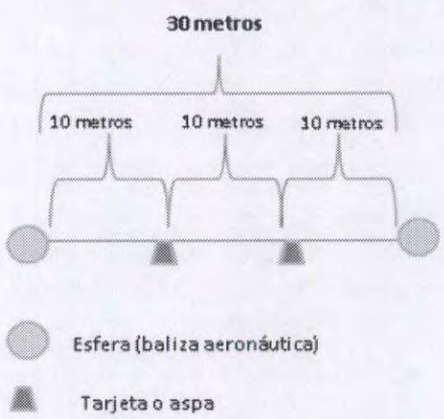
En consideración a lo anterior, y debido a la incorporación de campañas de muestreo adicionales a la presentada en el EIA, correspondientes a las campañas de Invierno (2014) y verano (2015), el número de especies de aves encontradas en ambientes acuáticos (clasificado como "Humedal"), incluidos los señalados en la consulta, aumentó a 98 especies, según lo indicado en la Tabla 2, correspondiente al registro de fauna entre los periodos 2013 y 2015, dentro de la Región de Valparaíso, del Apéndice 4 del Anexo 3.9 A del Adenda Complementaria.

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. Los impactos significativos a los cuales se alude se describen en el numeral 5.1.3 del presente documento y las medidas correspondientes se encuentran en el numeral 7.1.3 del presente documento.

Respecto a los dispositivos anticolisión para las aves del sector del Embalse Los Aromos, según señala el observante, efectivamente el Proyecto contempla la instalación de dispositivos anticolisión para aquellos sitios de interés para la fauna. Estos sitios de interés para el Cóndor fueron definidos en base a la topografía, altitud, pendiente, corrientes térmicas de los vientos, entre otros, tal como se señala en el numeral 6.26 del Capítulo 6 del Adenda.

La medida antes señalada corresponde a la instalación de balizas aeronáuticas (esferas) en el cable de guardia del tendido. Estas serán de color amarillo, de al menos 30 centímetros de diámetro, y se dispondrán con un distanciamiento de 30 metros entre sí. Adicionalmente, se incorporarán dispositivos anticolisión de aspas de tres lados con elementos reflectantes y de 20 cm de largo y ancho, cada 10 metros, considerando los dispositivos anteriores. El detalle de dichos dispositivos se muestra a continuación (ver detalle Tabla, numeral 6.4 del Adenda Excepcional):



En base a lo anterior, la localización de los dispositivos anticolisión se presenta en la Tabla 5 del numeral 6.26 del Capítulo 6 del Adenda, donde se observa que dichos dispositivos serán instalados por tramos de acuerdo al siguiente orden: Para la Región de Atacama - 1 tramo; para la Región de Coquimbo - 13 tramos; para la Región de Valparaíso - 6 tramos; y para la Región Metropolitana - 1 tramo. Asimismo, el detalle para todos los sitios de interés de fauna, se entrega en el documento digital de georreferenciación (KMZ y Shape) correspondiente al Anexo 6.26 "Dispositivos Cóndor" del Adenda.

Los dispositivos de mitigación (anticolisión) ya señalados fueron desarrollados y probados en condiciones de poca visibilidad (nubosidad u otro motivo), resultando ser altamente efectivos en variadas situaciones ambientales. Respecto a esto, en el Anexo 6.25B se incluye un estudio de la efectividad de los dispositivos anticolisión considerados por el Proyecto.

En cuanto a la tasa de mortalidad, se debe señalar que el Proyecto, en la Segunda Adenda Complementaria (numeral 6.4), estableció como indicador de cumplimiento de esta medida, obtener como máximo un sólo evento de colisión de la especie Cóndor dentro de un periodo de un semestre, respecto al límite comprometido en el EIA, que señalaba que la medida era exitosa cuando el número de colisiones fuera un 50% menor, en los tramos sometidos a medida de mitigación, en comparación con grupos control, representados por tendidos en condiciones similares que no presenten la medida de mitigación.

Para mayores detalles de la medida y su plan de seguimiento, ver Anexo 6.6 del Adenda Complementaria, y el numeral 6.4 de la Segunda Adenda Complementaria.

Finalmente, sobre los impactos y las medidas establecidas que se relacionan al Embalse los Aromos, es posible señalar que, 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.

De acuerdo a lo anterior, se reconoce el impacto del Proyecto sobre el componente fauna, definiéndose el impacto como la Pérdida de ejemplares y Pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna. Respecto de dicho impacto, las medidas que se hacen cargo del impacto corresponden a los dispositivos anticolisión.

Por otro lado, tanto en la fases de construcción como de operación, se advierte una alteración significativa del valor paisajístico en las siguientes zonas, donde se establece que la LAT obstruirá la visibilidad y se alterarán sus atributos paisajísticos: en los siguientes sectores de la región de Valparaíso: 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 (Región de Valparaíso). De acuerdo a lo anterior, se reconoce el impacto del Proyecto sobre el componente paisaje, definiéndose el impacto como Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual e Incompatibilidad visual y Modificación. Respecto de dicho impacto, las medidas que se hacen cargo del impacto corresponden a la realización de Talleres de fotografía y biodiversidad, que en la Región de Valparaíso, involucrarían al Embalse Los Aromos y Cuesta La Dormida (Región de Valparaíso y Región Metropolitana). Y estarán dirigidos a las comunas de Olmué y Limache, para los habitantes de las localidades de Lliu Lliu, Quebrada Alvarado, Quebrada El Almendral, La Dormida y La Ramayana (Región de Valparaíso) y comunas de Limache y Villa Alemana, para los habitantes de las localidades de Los Laureles, El Patagual y Hacienda Los Aromos.

Por último, el Proyecto se emplazará en forma permanente sobre una gran extensión lineal del territorio, donde en lo particular, en la Región de Valparaíso, el Proyecto intervendrá el Embalse Los Aromos y la Cuesta La Dormida. En relación al Embalse Los Aromos, se reconoce como un área de importante atractivo, sin embargo tiene prohibido el ingreso de turistas. Por su parte, el

Proyecto en la Cuesta La Dormida pasaría por detrás de los recursos de Quebrada Alvarado, siendo no perceptible para el turista. De esta forma, la magnitud del impacto se ve aminorada para ambos sectores, ya que por una parte no existe accesibilidad y flujo de turistas, y por otra las zonas por donde atraviesa el Proyecto no son perceptibles al turista.

275.7 Observación

Desarrollar para el embalse los Aromos la línea base de ictiología.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación se hace presente que Los temas de fauna íctica no se evaluaron durante el proceso de evaluación, dado que el proyecto no considera obras en cauces de escurrimiento permanente, no considera actividades que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneo, y no considera la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases. Sin embargo, el Proyecto considera el emplazamiento de estructuras en cauces naturales no permanentes, específicamente quebradas de lecho seco, para las cuales se solicitó el PAS del artículo 156 del Reglamento del SEIA, se presentaron los antecedentes técnicos y formales y la DGA se pronunció conforme respecto de ellos.

275.8 Observación

Se les solicita que dentro de esta se incluyan índices de Abundancia y Frecuencia Relativa.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes, se debe señalar sin embargo que los temas de fauna íctica no formaron parte del proceso de evaluación, debido que el proyecto no contempla la intervención en cauces de escurrimiento permanente, a su vez no considera actividades que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneo, y no contempla la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases, por tanto no se contempló un análisis de abundancia y frecuencia relativa.

Sin embargo, es importante indicar que el Proyecto contempla el emplazamiento de obras en cauces naturales no permanentes, para los que se solicitó el PAS del artículo 156 del RSEIA, dónde se presentaron los antecedentes técnicos y formales, y la DGA se pronunció conforme respecto de ellos.

275.9 Observación

Elevar la categoría del Embalse los Aromos de sitio de interés ecológico a sitio prioritario de conservación de la Biodiversidad para lo cual se deben evaluar los índices de; Estado de conservación de formaciones vegetales, Integridad, Singularidad y Representatividad de manera de poder calcular el Índice Ecológico Total.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, toda vez que lo solicitado se encuentra fuera del ámbito del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En efecto, tal como lo indica Ley N° 19.300 en su artículo N° 71 letra c), Corresponderá al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, proponer al Presidente de la República la creación de las Áreas Protegidas del

Estado, que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza y de las áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos.

275.10 Observación

Re-evaluar el trazado de la línea de 2 x 500 kV en base a los nuevos estadígrafos obtenidos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, toda vez que lo solicitado se encuentra fuera del ámbito del Proceso de Evaluación Ambiental. Cabe señalar que el Proyecto fue sometido a evaluación de acuerdo a los ámbitos que contempla la actual legislación ambiental, y dónde, en cada una de esas instancias fueron reevaluados los componentes ambientales necesarios, de este modo se debe precisar que cada uno de los Órganos competentes del Estado que participaron de la evaluación del Proyecto se manifestaron conforme, en cuanto se presentó toda la información relevante y esencial para dar normal curso a la evaluación del mismo.

275.11 Observación

Para lo anterior se requiere de los correspondientes permisos de pesca para lo cual se solicita su tramitación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En este sentido, entendiendo que la observación hace alusión a la preocupación de la intervención de cauces permanentes y una posible alteración en el comportamiento de la hidrología, se debe señalar que esta es una componente del medio ambiente que fue desarrollada en el EIA, y que 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, no 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.

Finalmente, cabe señalar que producto de la naturaleza del Proyecto no fue necesaria la tramitación de los Permisos Ambientales sectoriales relacionados con la materia de pesca, siendo estos los correspondientes a los artículos: 116, 117, 118 y 119 del RSEIA; sino de acuerdo a lo indicado en los párrafos precedentes aplica el PAS 156 el cual fue calificado y aprobado ambientalmente.

275.12 Observación

Incluir también el estudio de anfibios y reptiles para todo el embalse.

Evaluación técnica de la observación:

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

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.

No obstante lo anterior, cabe señalar que 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 ha indicado anteriormente- no serán intervenidos.

De esta forma, tras un análisis técnico se estableció que no se justificaba considerar el componente medio acuático en la evaluación de impactos ambientales. No obstante lo anteriormente expuesto, se establecen medidas tales como rescate y relocalización (ver Anexo 10.6 (b) "PASM 146 Modificado del EIA" incluido en el Anexo Capítulo 10 de la Adenda) y la medida de área de exclusión de anfibios (ver Anexo 3.16e "Medida y Plan de Seguimiento de Anfibios" de la Adenda) de manera tal de garantizar la protección de este tipo de especies asociadas a la ribera.

En el caso de los reptiles, los impactos significativos se describen de manera general en el numeral 5.1.3 del presente documento, y las medidas correspondientes se describen en el numeral 7.1.3 del presente documento.

275.13 Observación

Incluir dentro del levantamiento de la línea de base el fillum insecta.

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 línea de base de insectos no fue realizado, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no indica caracterizar insectos.

No obstante, dentro de los análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio, se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. En este sentido, al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación, y distribuidos fuera del área de influencia del Proyecto. Uno de ellos es la Vaquita de la Isla Choros (Gyriosomus granulipennis) que según el DS 42/2011 MMA (séptimo proceso del RCE) está catalogada como "Vulnerable", registrándose únicamente en la Isla Choros, Región de Coquimbo. Y la Vaquita del Desierto (Gyriosomus angustus) que según el DS 13/2013 MMA (noveno proceso del RCE) está catalogada como "En peligro", registrándose en el sector de Paposo, Región de Antofagasta.

Por otro lado, en relación a las especies de invertebrados terrestres consideradas en categoría de conservación según el DS 52/2014 (decimo proceso del RCE), es preciso considerar que este fue publicado de manera posterior al ingreso del Proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental, y que la especie evaluada en este documento, Cascarudo de las docas (Callyntra multicosta) catalogada como "En Peligro", también se registra fuera del Área de Influencia del

Proyecto, dado que se indica su presencia en el sector costero de la Región de Coquimbo, y por registros recientes, en la Playa las Docas en Laguna Verde, Región de Valparaíso (a 30 km aproximadamente del Área de Influencia del Proyecto).

275.14 Observación

Al considerar al embalse como un sitio Prioritario de Conservación de la Biodiversidad, basado además en la riqueza de las especies determinadas para un área que incluya al embalse como a su área de influencia determinar el índice de Shannon- Wiever, y el valor máximo que este podría tomar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, toda vez que lo solicitado se encuentra fuera del ámbito del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Lo mencionado de acuerdo a lo indicado en respuesta a la observación 276.9.

275.15 Observación

Considerar los efectos de los CEM en el sistema lacustre, sobre todo teniendo presente que a lo menos dos torres, la T751 y T750, están dentro de la cota de inundación del embalse y tienen grandes posibilidades de quedar en contacto directo con el agua.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que para el desarrollo de la ingeniería del proyecto se consideró la ampliación en la capacidad de almacenamiento del Embalse Los Aromos, y como resultado de esta no existen obras en el área de inundación considerada en este aumento de volumen del mencionado embalse. Considerando lo anterior, no se contempla afectación de los campos electromagnéticos sobre el agua ni tampoco existe la posibilidad que las torres queden en contacto directo con el agua.

275.16 Observación

Evaluar la afectación de la presencia de las torres en los comportamientos de nidación y reproducción de las aves.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que existe un reconocimiento a la pérdida de ejemplares y pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna para lo cual se ha presentado el correspondiente plan de médidas de mitigación de dichos efectos. Lo relativo al tipo y categoría de conservación de la especie afectada así como la forma de afectación se presenta en Apéndice PAC 3.40 de la Adenda.

275.17 Observación

Según lo especificado por el informe referente a esta materia el objetivo es caracterizar a nivel regional los sistemas bióticos de vegetación y flora que se desarrollen en el área de estudio. Los objetivos específicos corresponden a: identificar la flora y caracterizarla en base a la riqueza de

especies, su origen biogeográfico, hábito de crecimiento, estado de conservación e importancia ecológica y científica.

La bibliografía situada a la región de Valparaíso dentro de la región Vegetacional de Matorral y Bosque Esclerófilo, distinguiéndose además las subregiones de Matorral Estepario con formación Arborescente y Bosque Esclerófilo con formaciones Costeras.

Otros autores caracterizan el área de estudio según los tres pisos vegetacionales que son parte de la formación de Matorral y Bosque Esclerófilo.

Si bien a partir de esta información sumada a la información recopilada en las dos campañas de terreno y a la información levantada mediante imágenes satelitales utilizando las plataformas QuickBird y WorldView se construyó el Mapa de Vegetación, sin embargo en este no es posible.

Determinar el número total de especies vegetales y de flora intervenidos de tal manera de conocer el tamaño del plan de manejo forestal y cómo dará cumplimiento al PAS 148.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se hace presente que la información solicitada se encuentra íntegramente detallada en Anexo 10.7 del Adenda 1. Los antecedentes relativos al Plan de Manejo de Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles se presentan desagreagados por Región, especificando la tipología forestal, superficie a intervenir, tipo de obra asociada a la intervención, las especies dominantes, densidad, estructura, estado de desarrollo y su estado sanitario.

Por otra parte, se presenta a continuación la descripción de las especies intervenidas en relación al cumplimiento del PAS 148.

Permiso	Permiso del Artículo 148 del Reglamento del SEIA. Permiso para corta de bosque nativo.
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Despeje de vegetación y construcción y habilitación de huellas y caminos de acceso a la LAT. 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 Coquimbo el Proyecto afectará 4,78 ha de bosque nativo asociado principalmente a bosque esclerófilo. Al respecto, en la provincia de Elqui la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 0,228 ha dominada por *Lithraea caustica* (Litre). En la provincia de Limarí, la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 0,341 ha, dominada por *Schinus latofolius* (Molle) y *Maytenus boaria* (Mayten). En la provincia de Choapa, la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 4,215 ha, dominada por *Kageneckia oblonga* (Bollen), *Schinus latifolius* (Molle), *Cryptocarya alba* (Puemo) y *Lithraea caustica* (Litre). En la Región de Valparaíso el Proyecto afectará 44,53 ha de bosque nativo asociado principalmente a bosque esclerófilo. Al respecto, en la provincia de Petorca, la intervención de bosque nativo será de 9,607 ha, dominada por *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre) y *Acacia caven* (Espino). En la provincia de Quillota la intervención de bosque nativo

	afectará a una extensión de 4,823 ha, dominada por *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre) y *Acacia caven* (Espino). En la provincia de Valparaíso la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 6,616 ha, dominada por *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Cryptocarya alba* (Peumo) y *Acacia caven* (Espino). En la provincia de Marga Marga la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 23,482 ha, dominada por *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Acacia caven* (Espino) y *Cryptocarya alba* (Peumo). En la Región Metropolitana, provincia de Chacabuco, el Proyecto afectará 8,45 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo, dominado por *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre) y *Acacia caven* (Espino). Los antecedentes del PAS se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.7 y Anexo 10.7 de la Adenda, punto 10.6 y Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria, y punto 4.5 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria 2.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	De acuerdo a lo señalado en el Oficio ORD. N° 33-EA/2015, de fecha 11 de septiembre de 2015, la Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva, señala su conformidad al PAS condicionado a: *"PAS 148* – *Respecto de la respuesta 4.6 de la Adenda Excepcional se solicita revisar las localizaciones geográficas dado que hay un equívoco, entre provincias (torres T673v a T660v y T662V), para la presentación sectorial en la provincia que corresponda.* – *En la provincia de Petorca se deberá considerar lo siguiente:* *a) Deberá incluir la torre T662V, especificando la superficie asociada a dicha estructura.* *b) Respecto de las medidas de seguimiento del punto 7.2 se deberá indicar, inicio, periodicidad y duración, entre otros."*
Pronunciamiento del órgano competente	ORD. N° 33-EA/2015, de fecha 11 de septiembre de 2015, de la Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva.

275.18 Observación

Determinar si el trazado está pasando por sectores de baja, media o alta singularidad y sobre cuantas especies en estado de conservación conforman cada una de las formaciones vegetales.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, la Tabla N° ___, adjunta en acápite 2.29 del Anexo PAC, Sección 2 del Adenda, presenta la superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia para la 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

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
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**

Para 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, se han presentado los correspondientes 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. El detalle relativo a la categoría de conservación de las especies y formaciones vegetales puede verificarse en Los antecedentes del PAS se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.7 y Anexo 10.7 de la Adenda, punto 10.6 y Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria, y punto 4.5 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria 2.

275.19 Observación

Producto de lo anterior, tampoco es posible dar cumplimiento al objetivo específico de determinar la Riqueza de las especies.

Además de lo señalado anteriormente el informe de levantamiento de Línea de Base de Vegetación y Flora para la provincia de Valparaíso genera las siguientes observaciones:

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado. Para estos efectos, se revisó la normativa vigente atingente al estado de especies en categoría de conservación, específicamente el Reglamento de clasificación de especies (RCE) conformado por Decretos Supremos: 151/2007; 50/2008; 51/2008;

23/2009, 33/2011; 41/2011; 42/2011; 19/2012; 13/2013 y 52/2014 del Ministerio de Medio Ambiente, el Libro Rojo y el Boletín 47 del Museo de Historia Natural. Considerando las tres fuentes mencionadas, se registra para el área del Proyecto un total de *42 especies en categoría de conservación y 57 no catalogados en categoría de conservación*. El registro de estas especies se realizó en terreno por medio de puntos de muestreo y de observación directa, en el contexto de la ejecución de la línea de base. El levantamiento de información se realizó considerando la estructura de la vegetación, coberturas y especies dominantes.

La estimación de individuos a afectar se obtiene a partir de los muestreos preferencial y estratificado, realizado para la Línea de Base y la Adenda. Lo anterior generó un total de 3.579 parcelas de muestreo de 200 m^2 y 500 m^2 (Tabla 1-5 puntos de muestreo, en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria), dependiendo si la formación corresponde a matorral o a bosque nativo.

El proyecto afecta una diversidad de especies que se desarrollan en diferentes formaciones vegetales, a lo largo del trazado del tendido eléctrico (se describen en detalle en el Capítulo 3 Parte 2 de La Línea de Base de Flora y Vegetación), identificadas las Formaciones xerofíticas, matorral nativo, bosque nativo y bosque nativo de preservación.

Para ver el detalles de las 42 especies en categoría de conservación y las 57 especies no catalogadas en conservación que serán intervenidas por el proyecto revisar las Tablas 1-6. Número de individuos estimados en categoría de conservación (oficial), intervenidos por el Proyecto, afectos a medidas; y 1-7. Número de individuos a intervenir no catalogados en categoría de conservación en listados oficiales, ambas en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

275.20 Observación

El Plan de Reforestación no aclara el número de individuos a reforestar y bajo que condición se hará esta (individuos provenientes de viveros, a través de semillas recolectadas en el sector, a través de micropropagación, etc), individuos comprometidos y números de individuos afectados.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado. En la región de Valparaíso serán intervenidos 52.377 individuos, de los cuales 13.651 están en categoría de conservación y 38.726 no catalogados en categoría de conservación (según listados oficiales). El detalle del número de individuos porcada especie se encuentra en las Tablas 1-6. Número de individuos estimados en categoría de conservación (oficial), intervenidos por el Proyecto, afectos a medidas, y 1-7. Número de individuos a intervenir no catalogados en categoría de conservación en listados oficiales, ambas en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

Para las especies en categoría de conservación en la región de Valparaíso se definieron las medidas de Plan de relocalización y rescate, y Estudio poblacional y Conservación de germoplasma (medida voluntaria). Para el caso de las especies no catalogadas en categoría de conservación se definió la medida Plan de repoblamiento. El detalle de cómo aplica esta medida según cada una de las especies en las tablas 1-8. Especies en categoría de conservación y medida a implementar por región, y 1-9. Especies no registradas en listados oficiales de conservación y medidas a implementar por región, ambas en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

El total de individuos en la región de Valparaíso, a relocalizar es de 13.651 y repoblar es de 40.596, siendo un total de 54.247 individuos comprometidos. Este detalle por especie se encuentra en la

Tabla 9-3. Total de individuos a relocalizar/repoblar, Región de Valparaíso, Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

Para mayor abundamiento sobre como desarrollarán cada una de las medidas, y el resumen de éstas, en los capítulos 2, 3, 4, 8 y 9 del Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

275.21 Observación

El Titular del proyecto señala que uno de los impactos que generará el proyecto es la perdida de ejemplares de flora. Lo anterior se agrava cuando dentro del levantamiento de línea de base aparecen especies vegetales y de flora clasificada según el Reglamento de Clasificación de Especies en estado Vulnerable o en Peligro de Extinción. Las especies descritas en el proyecto en este estado son:

Monttea chilensis (uvillo): especie endémica de la costa de Chile cuya distribución geográfica puede alcanzar hasta al V región. Se encuentra catalogada en Peligro de Extinción según el DS 51/2008 del Ministerio Secretaría General de Gobierno en el 3° proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE).

Gethyum cuspidatum clasificada como Vulnerable (VU) mediante OS 33/2012 del Ministerio del Medio Ambiente en el so proceso del RCE.

Adiantun Gertrudis: hierba perenne endémica que se distribuye desde la provincia de Limarí hasta Melipilla y se le puede encontrar en una distribución vertical entre los 20 a 1.500 m de altitud. Está clasificada según Boletín 47 "En Peligro de Extinción" (EN).

Sin embargo el Plan de Mitigación, Recuperación y Compensación no aborda de forma responsable y comprometida el actual estado de conservación de estas especies, evidenciando que no existe una relación entre las medidas del plan con su objetivo de conservarlas y protegerlas, con lo cual es más factible que este plan empeore el estado de conservación de estas especies. Se solicita entonces rediseñar el plan de Mitigación, Recuperación y Compensación.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado, por lo que las especies de flora mencionadas (Monttea chilensis, Gethyum cuspidatum, Adiantun Gertrudis) en categoría de conservación, sólo será intervenida la Monttea chilensis (uvillo). Las especies *Gethyum cuspidatum* y *Adiantun Gertrudis,* al no ser identificadas en el área de estudio, no existirá ningún impacto significativo sobre las poblaciones de las especies y por ende no tienen ninguna medida asociada.

El impacto significativo identificado será de 5 individuos en la IV región de Coquimbo. Para cuyo impacto se definieron las medidas de *Plan de repoblamiento, Plan de rescate, Estudio poblacional, y Conservación de germoplasma.*

Para ver mayor detalle de las especies y números de individuos en categoría de conservación afectados, ver Tabla 1-6. Número de individuos estimados en categoría de conservación (oficial), intervenidos por el Proyecto, afectos a medidas; y para la descripción de las medidas de mitigación, reparación y compensación, ambos en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

275.22 Observación

El rediseño de este plan como del plan de rescate y relocalización de cactáceas y especies arbustivas deberá considerar una recuperación total de aquellas especies en Peligro de Extinción. Por lo tanto se considera completamente insuficientemente un rescate del 40% de *Monttea chilensis*.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado, lo que implicó que para el caso de la especie arbustiva en categoría de conservación Monttea chilensis, las medidas de relocalización será del 100% de los individuos (5 individuos afectados), y además como medida de compensación se hará un repoblamiento con 52 individuos. Ver detalle en la tabla adjunta Tabla 3-14. Especies e individuos a relocalizar (IV Región), Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

Tabla 3-14. Especies e individuos a relocalizar (IV Región)

Forma de vida	Especie	Categoría de conservación	Individuos afectados	Individuos a relocalizar*	Individuos a* repoblar(compensación)
Arbustiva	*Monttea chilensis*	EN; DS51	5	5	52
	Vasconcellea chilensis	VU; DS51	540	270	270
Total			**545**	**275**	**322**

EN: En peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor; R: Rara.
*Ambas especies presentan, adicionalmente, medidas de compensación.
Fuente: Elaboración propia.

275.23 Observación

También se solicita que en el rediseño de dicho plan se incorporen nuevas investigaciones sobre las todas las especies de cactáceas que se verán comprometidas ya que en la actualidad sus antecedentes biológicos son restringidos, quedando en un alto grado de vulnerabilidad.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria).

Respecto a la solicitud de incorporar investigación, para todas las especies incluidas en el Plan Biológico de Flora y Vegetación (relocalización y repoblación) se espera contribuir con información e investigación de prácticas de propagación de especies, que tendrá el carácter de pública y disponible para CONAF. Además, mencionar que se entregará como producto un calendario fenológico de las especies, aprovechando el seguimiento y las visitas que se realizaran durante las actividades del Plan.

Todas las medidas incorporadas en el plan han sido desarrolladas en base a antecedentes bibliográficos, juicio de experto y con el apoyo de los servicios competentes, en el objetivo de proponer las mejores técnicas conocidas para ejecutar las medidas propuestas. Por este motivo, el Plan Biológico del Proyecto se comporta al mismo tiempo como un observatorio en campo, que permitirá evaluar el efecto a largo plazo de las medidas propuestas, y con ello identificar si las mismas permitirán restablecer la funcionalidad de los ecosistemas. Por otra parte la inclusión de medidas adicionales de conservación ex situ a través de estudios poblacionales y conservación de material genético, se convierten en herramientas para la futura gestión en la conservación de las

especies incluidas en el presente plan como otras afines, permitiendo la obtención de mayores antecedentes para la toma de decisión en proyectos futuros.

Finalmente se debe indicar que, durante la evaluación ambiental del Proyecto, todos los órganos de la Administración del Estado llamados a pronunciarse respecto del EIA, se pronunciaron con observaciones, no indicando carencia alguna de información de carácter relevante o esencial en dicho documento. Por lo antes señalado, y en consideración a los pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental que participaron de la evaluación del Proyecto, esta Dirección Ejecutiva considera que el Proyecto presentó toda la información relevante y esencial para dar normal curso a la evaluación del mismo.

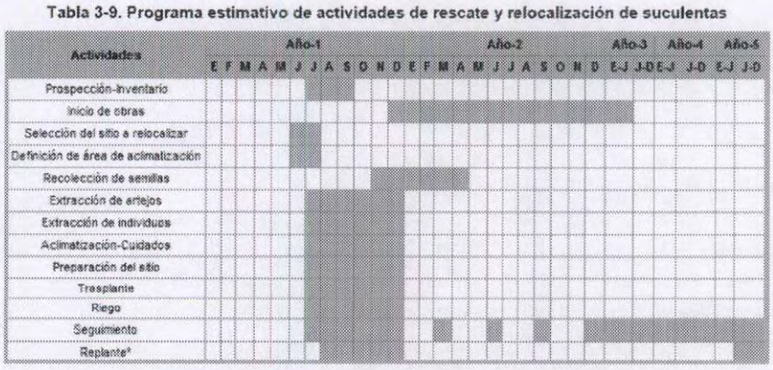
275.24 Observación

Producto de lo anterior resulta completamente insuficiente el período de seguimiento de tres años para las cactáceas detallado en el plan de seguimiento.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado, lo que implicó que el período de seguimiento fue ampliado a 5 años, según lo descrito en el punto 3.1.9 Seguimiento, del capítulo 3.1. Plan de rescate y relocalización de suculentas, en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria. Ver detalle en la tabla adjunta Tabla 3-9. Programa estimativo de actividades de rescate y relocalización de suculentas, en Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria.

Tabla 3-9. Programa estimativo de actividades de rescate y relocalización de suculentas



*El replante está sujeto al porcentaje de éxito en el prendimiento, datos que arrojará el monitoreo.
Fuente: Elaboración propia.

275.25 Observación

El Plan de Mitigación, Recuperación y Compensación no da cumplimiento a uno de sus objetivos específicos del informe de Levantamiento de Línea Base de Vegetación y Flora, el cual guarda relación con considerar el estado de conservación de las especies vegetales debido a que de la forma en que este Plan está diseñado resulta más factible que los empeore, por lo tanto se requiere del diseño de un nuevo plan.

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 durante el proceso de evaluación el Plan Biológico de Flora y Vegetación fue modificado. El detalle de las formaciones, flora en estado de

conservación, y la flora no catalogada en categoría de conservación que será intervenida por el proyecto se encuentra en el capítulo 1.4 Flora y Formaciones a intervenir por la ejecución del proyecto, del Anexo 6.3 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", de la Segunda Adenda Complementaria. Un resumen de las medidas se presenta en la siguiente Tabla 1-1. Resumen medidas Plan Biológico, del mismo anexo.

Tabla 1-1. Resumen medidas Plan Biológico

Medida/Región	Atacama	Coquimbo	Valparaíso	RM
Prevención	Protección de humedales, masas y cursos de agua Protección de suelos Prevención y Combate contra Incendios Forestales Protección Ambiental			
Mitigación	- Rescate y relocalización de cactáceas y bulbos - Estudio poblacional Conservación material genético	- Rescate y relocalización de cactáceas y arbustos - Estudio poblacional - Conservación material genético	- Rescate y relocalización de cactáceas - Estudio poblacional - Conservación material genético	- Rescate y relocalización de cactáceas - Estudio poblacional - Conservación material genético
Compensación	- Repoblamiento arbustivo y herbáceas	- Repoblamiento arbustivo y arbóreo	- Repoblamiento arbustivo y arbóreo	- Repoblamiento arbustivo y arbóreo

Fuente: Elaboración propia.

276 Aida Milinarsky

276.1 Observación

El Servicio de Evaluación Ambiental elaboró la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental, Valor Paisajístico en el SEIA" ("Guía de Paisaje") y tiene por objetivo "exponer los criteri métodos para el levantamiento de información y descripción del área de influencia Y. "predicción de los impactos de un proyecto en el valor paisajístico de una zona."

Sin embargo el Titular del proyecto y sin justificación alguna utiliza la metodología denominada "Visual Resource Management (VRM)", elaborada por el Bureau of Land Management (BLM). Esta metodología sobrevalora aquellos paisajes con presencia de agua y aumenta las valoraciones de calidad visual hacia aquellos sectores de presencia de bosques o cobertura vegetacional.

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 línea de base y área de influencia del Proyecto para paisaje, estas fueron definidas en base a lo establecido por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, que indica que, para la delimitación específica del área de influencia de un determinado proyecto, la delimitación de las unidades de paisaje se establece a partir del reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales. En este mismo sentido, la guía señala que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, que no necesariamente sean idénticos. En las siguientes figuras se presentan las unidades homogéneas definidas para paisaje (Figuras 8 y 9 del Anexo 4.11 A de la Adenda Complementaria):

Figura 7. Zonas Homogéneas del Paisaje

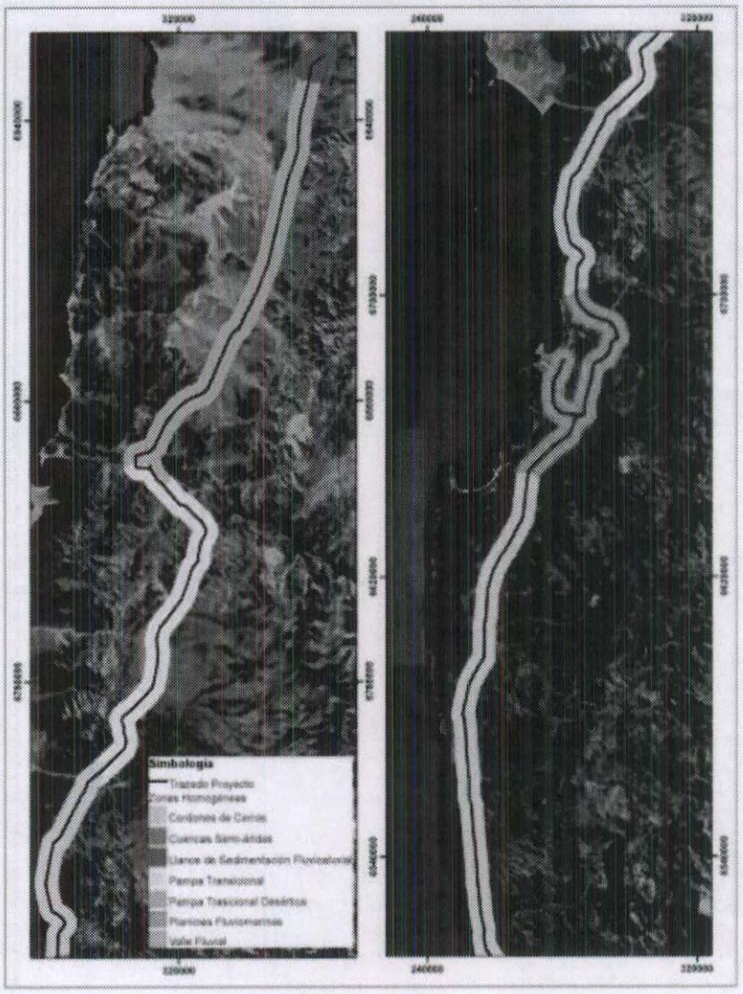
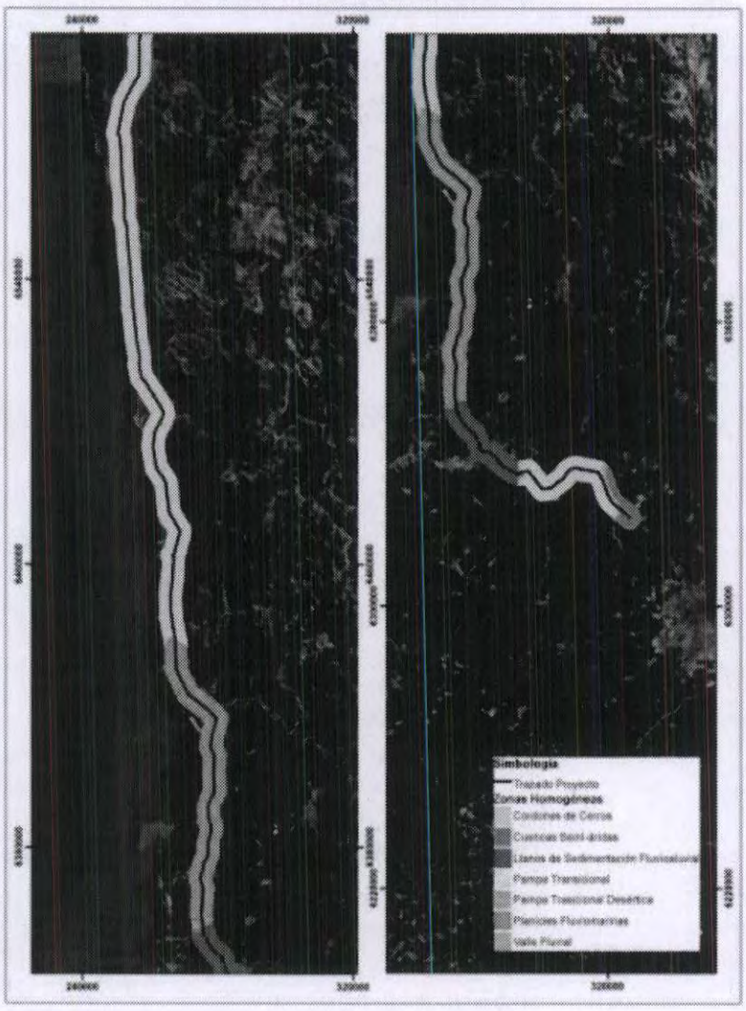


Figura 8. Zonas Homogéneas del Paisaje



De acuerdo a esto, el área de influencia y la línea de base de paisaje del Proyecto se restablecieron en base a los pasos metodológicos para determinar el valor paisajístico de la zona y la calidad visual del paisaje, definidos en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, donde se definieron, para el valor paisajístico: i) la identificación de las macrozonas y subzonas de paisaje; ii) la demarcación del emplazamiento del Proyecto; iii) la descripción de los atributos biofísicos del paisaje; y iv) la identificación del valor paisajístico de la zona. Para la calidad visual del paisaje: i) la caracterización básica del paisaje; ii) la delimitación específica del área de influencia; iii) la determinación de la calidad visual del paisaje; y iv) los estudios de preferencia paisajísticas. El detalle del análisis y los resultados de la descripción del área de influencia del Proyecto, así como de la línea de base de paisaje, se presentan para cada región, en el Anexo 4.11 A "Restructuración Línea Base de Paisaje" de la Adenda Complementaria.

Se debe indicar que, tal como lo señala la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, para la delimitación específica del área de influencia de un determinado proyecto, la delimitación de las unidades de paisaje se establece a partir del reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales. En este mismo sentido, la guía señala que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, que no necesariamente sean idénticos.

Teniendo en consideración lo anterior, se debe señalar que el Proyecto utilizó la metodología propuesta por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajísticos en el SEIA" (2013), del SEA, tal como se detalla en el Anexo 4.1 "Calidad Visual y Observadores" de la Adenda, para lo cual presentó una nueva evaluación de impacto del componente, definiendo los observadores potenciales relevantes, a los cuales se les estableció una jerarquización en base a sensibilidad,

calidad Visual, umbral de visualización y cuencas visuales, y posteriormente una valoración ambiental (ver detalle en Anexo 4.16 "Evaluación de Impactos de Paisaje" de la Adenda):

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto estableció la siguiente significancia de impacto sobre el Paisaje, para cada uno de los grupos de observadores, tanto para la etapa de construcción y operación del Proyecto:

Construcción:

Observador Jerarquía 1: impacto negativo, medianamente significativo.

Observador Jerarquía 2: impacto negativo, poco significativo.

Observador Jerarquía 3: impacto negativo, no significativo.

Operación:

Observador Jerarquía 1: impacto negativo, significativo.

Observador Jerarquía 2: impacto negativo, poco significativo.

Observador Jerarquía 3: impacto negativo, no significativo.

En consideración a dicha evaluación, el Proyecto estableció un plan de medidas para Paisaje, descritas en el Anexo 6.6 "Plan Integrado de Medidas de Paisaje", de la Segunda Adenda Complementaria.

Por lo anterior, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, la definición de la Línea de Base y área de influencia sobre el Paisaje, así como de los impactos sobre dicho componente, fueron evaluados ambientalmente siguiendo los criterios establecidos por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, siendo establecido un Plan de Medidas Ambiental adecuado para hacerse cargo de los mismos.

276.2 Observación

La metodología utilizada por el Titular no es aplicable a la V región ya que la bioclimatología de ella corresponde a una zona semiárida de acuerdo a la clasificación de Di Castri. En consecuencia se produce una subvaloración del paisaje al evaluarlo con presencia de elementos no característicos.

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 virtud de las consideraciones metodológicas y criterios de la Guía de Valor Paisajístico en el SEIA, se realizó una nueva calificación de la calidad visual que reformula los atributos bioclimáticos originalmente presentados en el EIA. El resultado de la calidad visual se generó en base a los criterios establecido por Macrozona según las Tablas 6, 7 y 8 de la Guía de Valor Paisajístico en el SEIA, de tal manera que para la región de Valparaíso se presentan los atributos biofísicos correspondientes a los propios de la región central de Chile, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla ___: Calidad Visual Unidades de Paisaje, Región de Valparaíso

Unidades	Secano Costero	Valle del Aconcagua	Quebrada Alvarado	Colliguay
Atributos Biofísicos				
Relieve	Alta	Alta	Destacada	Destacada
Suelo	Media	Media	Media	Media
Agua	Alta	Alta	Media	Media
Vegetación	Media	Media	Alta	Alta
Fauna	Alta	Alta	Alta	Alta
Nieve	Baja	Baja	Media	Media
Diversidad Paisajística	Media	Alta	Alta	Alta
Naturalidad	Media	Baja	Destacada	Destacada
Atributos Estéticos				
Forma	Media	Alta	Media	Media
Color	Media	Media	Media	Media
Textura	Media	Media	Alta	Alta
Calidad Visual	Media	Alta	Destacada	Destacada

Fuente: Elaboración propia.

276.3 Observación

De acuerdo a la Guía de Paisaje del SEA, los impactos en el paisaje de las líneas de transmisión eléctrica corresponden a: 1) Bloqueo de vistas; 2) Intrusión visual; 3) Incompatibilidad visual; 4) Artificialidad; 5) Pérdida de atributos biofísicos; y, 6) Modificación de atributos estéticos. Sin embargo el Titular evalúa el impacto sobre la "Alteración del recurso visual", siendo esto una reducción a lo indicado por la Guía. Lo anterior genera que no se evalúe adecuadamente los impactos que genera el proyecto Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones-Polpaico. Se solicita al Titular evaluar los impactos ambientales considerando la totalidad de ellos.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En específico, respecto de cada uno de los temas observados, cabe señalar lo siguiente:

La metodología de análisis y evaluación del componente paisaje fue actualizada durante el proceso de la primera Adenda, según las recomendaciones de las Guía para la evaluación de impacto publicada por el SEA. En específico, en el Anexo 4.1 Calidad Visual y Observadores de la Adenda se presentó una complementación a la metodología utilizada en la línea base de paisaje utilizando las calificaciones de Calidad Visual propuestas en la Guía de Evaluación de impacto "Valor paisajístico en el SEIA" (2013). Además se realizó una nueva evaluación de impacto tomando en cuenta los impactos sugeridos para líneas eléctricas presentados en la guía (Anexo 4.16 Evaluación de Impacto de la Adenda).

Así, para la evaluación de impacto sobre el paisaje, región de Valparaíso, etapa de construcción, en tabla 54 Anexo 9.1-2 se indica lo siguiente:

Tabla 54. Medio Elementos Naturales y Artificiales, componente ambiental Paisaje – Región de Valparaíso

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Bloqueo de vista e intrusión visual	6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Ballena			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Casas cerca de Huaquén			6,7	-9	-78	Significativo
	Longotoma			6,7	-9	-78	Significativo
	Fundos en Catapilco			6,7	-9	-78	Significativo
	Potrerillos			6,7	-9	-78	Significativo
	Puchuncaví			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Condominio Campomar			6,7	-9	-78	Significativo
	Huaquén, Pueblo			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	El Manzanar			6,7	-9	-78	Significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			6,7	-9	-78	Significativo
	Complejo Verde Valle			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	El Patagual			6,7	-9	-78	Significativo
Paisaje	LLiu Lliu Bajo	Paisaje		6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Lliu Lliu Alto			6,7	-9	-78	Significativo
	Tobalango			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Victoria			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Hacienda Los Aromos			6,7	-9	-78	Significativo
	Los Laureles Bajo			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Dormida			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Quebrada Alvarado			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Casa Fundo			6,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Dormida 2			6,7	-9	-78	Significativo
Paisaje	Los Molles	Paisaje		6,7	-9	-60	Medianamente significativo
Paisaje	La Ballena	Paisaje		6,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Casas cerca de Huaquén			6,7	-9	-78	significativo
	Longotoma			6,7	-9	-78	significativo
	Fundos en Catapilco			6,7	-9	-78	significativo
	Potrerillos			6,7	-9	-78	significativo
	Puchuncaví			6,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Condominio Campomar			6,7	-9	-78	significativo
Paisaje	Huaquén, Pueblo	Paisaje		6,7	-9	-60	Medianamente significativo
	El Manzanar			6,7	-9	-78	significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			6,7	-9	-78	significativo
	Complejo Verde Valle		Incompatibilidad Visual y Modificación	6,7	-9	-60	Medianamente significativo
	El Patagual			6,7	-9	-78	significativo
	LLiu Lliu Bajo			6,7	-9	-60	Medianamente significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Lliu Lliu Alto	Paisaje	de Atributos Estéticos	8,7	-9	-78	significativo
	Tobalango			8,7	-9	-80	Medianamente significativo
	La Victoria			8,7	-9	-80	Medianamente significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-9	-78	significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-9	-80	Medianamente significativo
	La Dormida			8,7	-9	-80	Medianamente significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-9	-80	Medianamente significativo
Paisaje	Casa Fundo	Paisaje		8,7	-9	-80	Medianamente significativo
	La Dormida 2			8,7	-9	-78	significativo

Por su parte, en lo relativo a la evaluación de impacto sobre el paisaje, región de Valparaíso, etapa de operación, en tabla 79 Anexo 9.1-2 se indica lo siguiente:

Tabla 79. Medio Elementos Naturales y Artificiales, componente ambiental Paisaje – Región de Valparaíso

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Ballena		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Casas cerca de Huaquén		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Longotoma		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Fundos en Catapilco		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Potrerillos			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Puchuncavi			8,7	-5,4	-36	Poco significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
	Condominio Campomar			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Huaquén, Pueblo			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	El Manzanar			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Complejo Verde Valle			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	El Pataguai			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
Paisaje	LLiu Lliu Bajo	Paisaje		8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Lliu Lliu Alto			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Tobalango			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Victoria			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Dormida			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Casa Fundo		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Dormida 2			8,7	-8,3	-55	Medianamente significativo
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Incompatibilidad Visual y Modificación de Atributos Estéticos	8,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	La Ballena	Paisaje		8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Casas cerca de Huaquén			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Longotoma			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Fundos en Catapilco			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Potrerillos			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Puchuncavi			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Condominio Campomar			8,7	-7,2	-62	Significativo
Paisaje	Huaquén, Pueblo	Paisaje		8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	El Manzanar			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-7,2	-62	Significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
	Complejo Verde Valle			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	El Pataguai			8,7	-7,2	-62	Significativo
	LLiu Lliu Bajo			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	Lliu Lliu Alto	Paisaje		8,7	-7,2	-62	Significativo
	Tobalango			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Victoria			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Dormida		Incompatibilidad Visual y Modificación de Atributos Estéticos	8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	Casa Fundo	Paisaje		8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Dormida 2			8,7	-7,2	-62	Significativo

En síntesis, y cómo es posible apreciar en tablas, la evaluación de impacto sobre el paisaje no emplea ya el concepto de "Alteración del recurso visual", sino antes bien las denominaciones empleadas en la Guía (SEA, 2013) para la denominación de los impactos en dicha componente (Bloqueo de vistas; Intrusión visual; Incompatibilidad visual; y Modificación de atributos estéticos).

Para aquellos impactos que resultaron significativos se generó un nuevo plan de medias tomando como referencias las medidas de mitigación y compensación que aparecen en la guía (Anexo 6.27

de la Adenda), cuya versión actualizada se encuentra en Anexo 6.6 Plan integrado de medidas de paisaje de la Segunda Adenda Complementaria.

276.4 Observación

La Guía de Paisaje del SEA indica que: "En proyectos de gran impacto, ya sea por la superficie que comprenden o la magnitud de sus partes, obras o acciones, se recomienda realizar el estudio de preferencias paisajísticas, que es un instrumento para evaluar la calidad visual del paisaje en base a la apreciación social". Sin embargo el Titular no considera esta indicación, razón por lo cual se le solícita considere este estudio, ya que se trata de un proyecto con importantes impactos sobre el paisaje.

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 Anexo 4.11 D del Adenda complementaria se presenta el estudio realizado para la medir la calidad visual del paisaje en función de apreciación social.

Para la realización de estudio, se tomó como muestra aquellas localidades que fueron identificadas con impactos significativos en el proceso de evaluación.

La integración de los resultados del Estudio de Preferencias Paisajísticas se presenta en Anexo 4.11A Restructuración Línea Base de Paisaje, anexo que también presenta una estructuración de la Línea Base de Paisaje para mejor entendimiento de la metodología utilizada.

A lo largo del trazado del Proyecto, se reconocen paisajes muy diversos con características estéticas que permiten diferencias 13 tipos de paisajes definidos en base a las características morfológicas, vegetacionales, climáticas, aspecto estéticos y estructurales como los colores y grado de intervención antrópica.

Cabe señalar, que el Proyecto se emplazará en forma permanente sobre una gran extensión lineal del territorio comprendido en estas cuatro regiones. Al respecto y con el fin de evaluar la alteración del valor paisajístico del área de influencia del Proyecto se desarrolló una Evaluación de Impactos de Paisaje.

De los resultados se advierte una alteración significativa del valor paisajístico en distintas zonas, producto del impacto de significancia denominado como Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos. Por otro lado, también se identifica como impacto al denominado como Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Incompatibilidad visual y Modificación Atributos. Respecto de dichos impactos las medidas presentadas y evaluadas ambientalmente y que se hacen cargo de dichos impactos, son presentadas en los numerales 7.1.5 y 7.2.3 del presente informe consolidado de evaluación.

276.5 Observación

La Guía de Paisaje que; "Es importante tener presente que, en la delimitación específica del área de influencia, la escala de la cartografía que permite representar la demarcación de los puntos de observación, las cuencas visuales y las unidades de paisaje, corresponde al rango de escalas entre 1:5.000 y 1:20.000". Sin embargo el Titular presentó una cartografía a escala 1:500.000, motivo por el cual se le solicita que la modifique.

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, en la Adenda Complementaria se complementó la evaluación de paisaje, con una restructuración de la Línea Base de Paisaje en el Anexo 4.11A: Restructuración Línea Base de Paisaje, donde se presenta la información de la Línea Base de paisaje según los pasos sugeridos por la Guía de Evaluación de Impacto Valor Paisajístico en el SEIA (2013), donde además se consideró el aumento de la escala del análisis de 1:500.000 a 1:40.000 en base a la carta IGM 1:50.000 (ver Apéndice PAC 2.057 "Cartografía de Paisaje" del presente Anexo PAC). En dicha cartografía se representan las unidades de paisaje, cuencas visuales y los puntos de observación que fueron definidos para calcular el área de visibilidad. Además se suma el Anexo 6.6 Plan Integrado de Medidas de Paisaje, en la Segunda Adenda Complementaria, que resume todas las medidas de paisaje aplicadas a los impactos identificados en el proceso de evaluación.

276.6 Observación

La Guía de Paisaje establece que: "El tamaño de impresión mínimo debe ser el equivalente a un formato tamaño A4 (210 x 297 mm) o carta {215,9 x 279,4 mm)", sin embargo el Titular establece fotomontajes que no corresponden al tamaño indicado y no vincula las imágenes con el recurso visual que representa, por lo tanto, no es posible verificar adecuadamente los reales efectos del Proyecto sobre aquellos sectores que tienen un indiscutible valor paisajístico.

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 lo solicitado es posible indicar que son presentados en el Anexo 4.15 del Adenda – Fotomontajes, se complementan los fotomontajes que aparecen en el EIA, sumándose nuevos fotomontajes de sectores de la comuna de Limache y Olmué que originalmente no fueron considerados. En dicho Anexo, también se presentan los fotomontajes páginas tamaño doble carta (A3), un tamaño mayor al indicado por la Guía "Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2013).

Por último, puede señalarse que en el mismo Anexo 4.15 del Adenda – Fotomontajes y en el numeral 4.20 del Adenda del EIA, son descritos los elementos de referencia década fotografía para facilitar la contextualización. Por otro lado, en las tablas 33 "Información Fotomontajes EIA" y tabla 34 "Información Fotomontajes Adenda", ambas del numeral 4.20 del Adenda del EIA, se presentan los puntos con mayor información de los fotomontajes.

276.7 Observación

La Guía de Paisaje establece que se deben aplicar primeramente medidas de mitigación y que en caso de poder implementarlas se deben desarrollar otro tipo, es este modo las medidas de mitigación propuesta por la Guía son:

- Diseño del trazado privilegiando ubicación en cuencas visuales de compacidad alta;
- Evitar la ubicación del tendido junto a otro ya existente;
- En la ubicación de torres utilizar como fondo escénico árboles y siluetas de relieve, evitando usar la cumbre de los cerros;
- creación de pantallas vegetales en zonas de compacidad baja;
- Diseño de alternativas de torres en cuanto a tamaño, forma, textura y color con el fin de adaptar la propuesta al paisaje dominante;
- Incorporación de materiales de textura lisa para disminuir reflejos en zonas de mayor visibilidad.

Sin embargo el Titular no propone ninguna de ellas en el EIA y sólo presenta medidas de compensación.

Al respecto entrega medidas de compensación que no se relacionan con el impacto generado en el lugar in situ. Por ejemplo Las medidas de mitigación, compensación y/o reparación sobre el paisaje en la Región de Valparaíso son solo medidas de compensación:

- "Mejoramiento Mirador Cuesta La Dormida";
- "Promocionar sendero hacia mirador de cóndores en la Cuesta La Dormida";
- "Instalación de señalética turística en las inmediaciones de la zona".

Lo anterior corresponde a un incumplimiento del artículo 101 del Reglamento del SEIA que establece:

- Lugares en donde se adoptan las medidas.
- Los efectos de las medidas de mitigación y reparación deberán producirse en las áreas o lugares en que se presenten o generen los impactos significativos sobre los elementos del medio ambiente.
- Las medidas de compensación se llevarán a cabo en las áreas o lugares en que los impactos significativos se presenten o generen o, si no fuera posible, en otras áreas o lugares en que resulten efectivas.

Pues bien las medidas propuestas por el titular no compensan el daño al paisaje generado en el embalse los aramos o en cualquier parte de la región que no corresponda a la cuesta la Dormida.

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 línea de base y área de influencia del Proyecto para paisaje, estas fueron definidas en base a lo establecido por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, que indica que, para la delimitación específica del área de influencia de un determinado proyecto, la delimitación de las unidades de paisaje se establece a partir del reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales. En este mismo sentido, la guía señala que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, que no necesariamente sean idénticos. En las siguientes figuras se presentan las unidades homogéneas definidas para paisaje (Figuras 8 y 9 del Anexo 4.11 A de la Adenda Complementaria):

Figura 7. Zonas Homogéneas del Paisaje

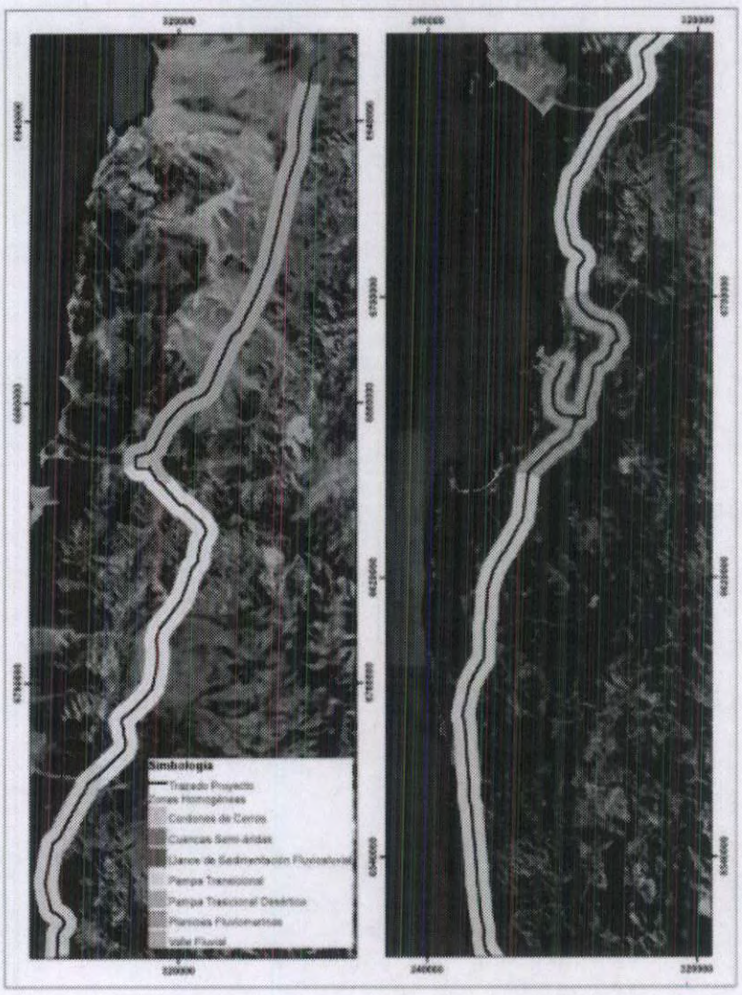
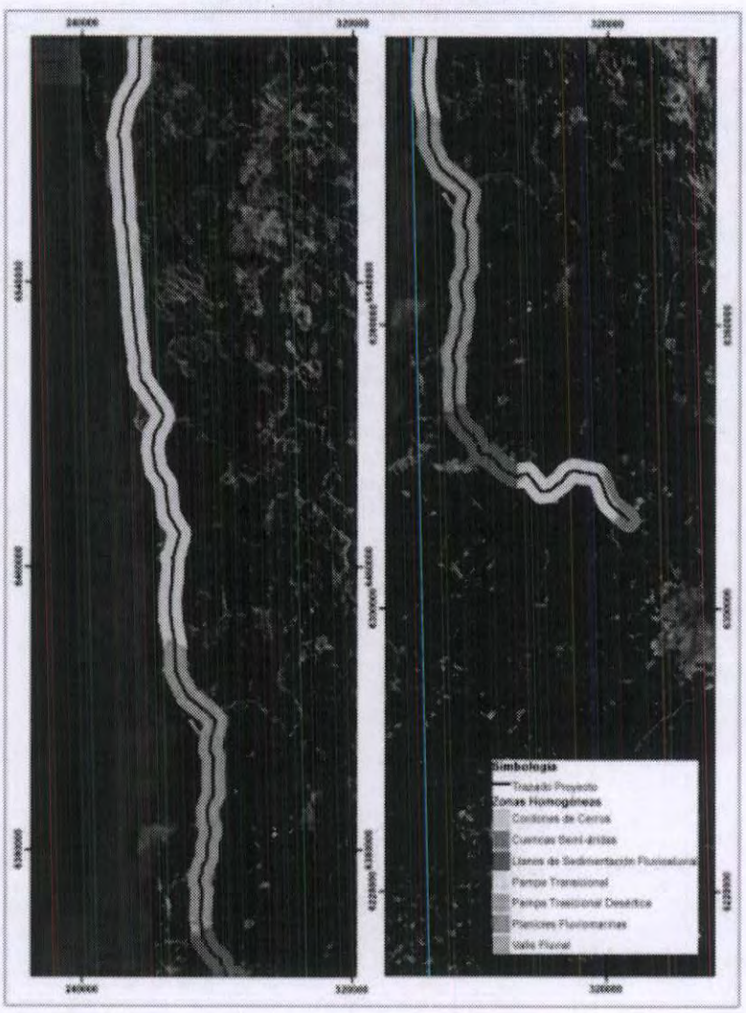


Figura 8. Zonas Homogéneas del Paisaje



De acuerdo a esto, el área de influencia y la línea de base de paisaje del Proyecto se restablecieron en base a los pasos metodológicos para determinar el valor paisajístico de la zona y la calidad visual del paisaje, definidos en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, donde se definieron, para el valor paisajístico: i) la identificación de las macrozonas y subzonas de paisaje; ii) la demarcación del emplazamiento del Proyecto; iii) la descripción de los atributos biofísicos del paisaje; y iv) la identificación del valor paisajístico de la zona. Para la calidad visual del paisaje: i) la caracterización básica del paisaje; ii) la delimitación específica del área de influencia; iii) la determinación de la calidad visual del paisaje; y iv) los estudios de preferencia paisajísticas. El detalle del análisis y los resultados de la descripción del área de influencia del Proyecto, así como de la línea de base de paisaje, se presentan para cada región, en el Anexo 4.11 A "Restructuración Línea Base de Paisaje" de la Adenda Complementaria.

En consideración a lo antes dicho, fueron identificadas 4 unidades de paisaje dentro de la Región de Valparaíso: 1) Secano Costero; 2) Río Aconcagua; 3) Cuesta La Dormida Región de Valparaíso; y 4) Unidad Colliguay.

Se debe indicar que, tal como lo señala la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, para la delimitación específica del área de influencia de un determinado proyecto, la delimitación de las unidades de paisaje se establece a partir del reconocimiento de porciones del territorio que tienen una apariencia homogénea, la cual es resultante de la combinación de sus atributos visuales. En este mismo sentido, la guía señala que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, que no necesariamente sean idénticos.

Teniendo en consideración lo anterior, se debe señalar que el Proyecto utilizó la metodología propuesta por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajísticos en el SEIA" (2013), del SEA, tal como se detalla en el Anexo 4.1 "Calidad Visual y Observadores" de la Adenda, para lo cual presentó una nueva evaluación de impacto del componente, definiendo los observadores potenciales relevantes, a los cuales se les estableció una jerarquización en base a sensibilidad, calidad Visual, umbral de visualización y cuencas visuales, y posteriormente una valoración ambiental, tal como se aprecia en la Tabla 11 del Anexo 4.16C "Evaluación de Impactos de Paisaje, Región de Valparaíso" de la Adenda):

Tabla 11. Observadores potenciales relevantes según Clase VRM Región de Valparaíso

Clasificación	Valparaíso
Observadores Jerarquía 1	Casas cerca de Huaquén Longotoma Condominio Campomar El Manzanar parcelaciones Embalse los Aromos Lliu Lliu Alto Hacienda Los Aromos
Observadores Jerarquía 2	Los Molles La Ballena Potrerillos Puchuncaví Complejo Verde Valle LLiu Lliu Bajo Tobalango La Victoria Los Laureles Bajo La Dormida Quebrada Alvarado Casa Fundo
Observadores Jerarquía 3	Huaquén, Pueblo

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en la tabla anterior, se aprecia la incorporación de nuevos observantes para la Comuna de Limache, correspondientes a los sectores de Los Aromos y Lliu Lliu.

De acuerdo a lo anterior, el Proyecto estableció la siguiente significancia de impacto sobre el Paisaje, para cada uno de los grupos de observadores, tanto para la etapa de construcción y operación del Proyecto:

Construcción:

Observador Jerarquía 1: impacto negativo, medianamente significativo.

Observador Jerarquía 2: impacto negativo, poco significativo.

Observador Jerarquía 3: impacto negativo, no significativo.

Operación:

Observador Jerarquía 1: impacto negativo, significativo.

Observador Jerarquía 2: impacto negativo, poco significativo.

Observador Jerarquía 3: impacto negativo, no significativo.

En consideración a dicha evaluación, el Proyecto estableció un plan de medidas para Paisaje, descritas en el Anexo 6.6 "Plan Integrado de Medidas de Paisaje", de la Segunda Adenda Complementaria. A continuación se señalan las medidas correspondientes a la Región de Valparaíso:

Mitigación:

Construcción: Limpieza y Orden en Instalaciones de Faena y Frentes de Trabajo

Reparación:

Construcción: Acondicionamiento del Paisaje en área de obras temporales

Operación: Acondicionamiento del Paisaje en áreas de relocalización y reforestación de flora

Compensación:

Construcción: 1) Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida; 2) Talleres de Fotografía y Biodiversidad en Cuesta La Dormida; 3) Talleres de Fotografía y biodiversidad en Tranque Los Aromos; y 4) Programa de Desarrollo de Vivero Regional Comunitario.

Operación: 1) Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales; 2) Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana; 3) Mejoramiento Sede Social de Potrerillos; y 4) Puesta en Valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida.

Por lo anterior, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, la definición de la Línea de Base y área de influencia sobre el Paisaje, así como de los impactos sobre dicho componente, particularmente aquellos asociados a la Región de Valparaíso, fueron evaluados ambientalmente siguiendo los criterios establecidos por la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013), del SEA, siendo establecido un Plan de Medidas Ambiental adecuado para hacerse cargo de los mismos.

276.8 Observación

En relación al mismo sector del Embalse Los Aromas, se estableció sólo un punto de observación (punto 32 coordenadas 278.180,85 E; 6.352.724,01 N) ubicado a 2 km. del embalse en un sector que no es representativo de los habitantes y propietarios de los alrededores del embalse. Se solicita al Titular levantar puntos que sean representativos del área de manera de tener una real valoración del paisaje del sector -considerando al embalse como elemento paisajístico- capaz de generar un polo de atracción. De este modo su detrimento puede significar un importante menoscabo en su valor paisajístico.

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 orden de definir la potencial afectación al componente paisaje, se establecieron jerarquización de los observadores en relación con la amplitud territorial de la materialización del proyecto, considerando para ello las actividades a desarrollarse en fases de construcción, operación y cierre. En ese contexto, para la región de Valparaíso, y en particular para las obras a emplazarse próximas al embalse Los Aromos, se hace presente que la identificación del punto referencial para las "parcelaciones Embalse Los Aromos" obedece a la mayor expresión del cruce de atributos que definen un observador potencial, considerando su sensibilidad visual (alta, media, baja), el umbral de posición (primer o segundo plano), calidad visual (alta, media, baja) y su limitación a la cuenca visual. Para el caso del punto referido, se le otorga la máxima jerarquía en relación, básicamente a la alta calidad visual y su baja limitación a la cuenca visual del embalse, razón que justifica a representatividad del observador.

277 Sergio Fuentes Pezoa

ESTUDIOS SOBRE LOS CAMPOS ELECTORMAGNÉTICOS (CEM)

Como es de conocimiento nacional nuestro país no posee una norma de calidad que permita establecer las restricciones y condiciones de operación con respecto -en el caso particular- a las radiaciones no ionizantes de baja frecuencia producida por las torres tensión, es decir no se tiene la

intensidad mínima del campo eléctrico, campo magnético y la magnitud de la radio interferencia a la cual se pueden exponer los componentes ambientales.

Sin embargo la ley ambiental contempla este vacío y establece en el artículo 11 del Decreto 40 que Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que entrara en vigencia el 24 de febrero del 2014 del Ministerio del Medio Ambiente lo siguiente:

Artículo 11. - Normas de referencia.

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 . Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente. Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma.

Sin embargo y en un acto que refleja desconocimiento de la nuestra normativa ambiental, el EIA cita en la página 99 del documento "Estudio de Campos Electromagnéticos y Radio Interferencia EIA PLAN DE EXPANSION CHILE LT 2x500 kV Cardones- Polpaico" el artículo 7 del D.S 95 Reglamento del SEIA el cual no está vigente y no considera el párrafo en donde se establece que: "Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma." Cosa que no ocurre debido a la impresión en el uso de la normativa.

El estudio presentado por la Gestión Ambiental Consultores toma como referencia lo establecido por la International Commission on Non Ionizing Radiation Protection 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, exposición permanente, sin justificar razonablemente dicha decisión. Además es posible apreciar en la Tabla 20 (LÍMITES DE EXPOSICIÓN HUMANA A CAMPOS ELECTROMAGNETICOS DE 50 HZ) que los límites establecidos por la norma de la República de Argentina son más exigente para el valor de campo eléctrico establecido en 3,0 [kV /m] y 250 [mili Gauss] (se adjunta dicha tabla). Lo anterior resulta más razonable de aplicar pues -según lo señalado por el art. 11 del vigente RSEIA- se deberá priorizar aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local.

En base a lo anterior se solicita que se realice una nueva evaluación considerando la normativa Argentina para esta materia y dando cumplimiento al artículo 11 del nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 20 LÍMITES DE EXPOSICIÓN HUMANA A CAMPOS Electromagnéticos DE 50 HZ

Tabla 20 LÍMITES DE EXPOSICIÓN HUMANA A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE 50 HZ

	Público general		Exposición ocupacional	
País	Campo Eléctrico	Campo magnético	Campo Eléctrico	Campo magnético
	[kV/m]	[mili Gauss]	[kV/m]	[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 explicito	No explicito	No explicito	No explicito
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

FUENTE: Gestión Ambiental Consultores

En la actualidad existe una creciente preocupación pública por los efectos producidos por los campos electromagnéticos, esto se suma al aumento de determinadas tecnologías que producen una creciente exposición a campos eléctricos y magnéticos estáticos. Debido a lo anterior y como parte de su mandato de proteger la salud pública, la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó el1996 el Proyecto Internacional CEM (Campos Electromagnéticos) para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los CEM en el intervalo de frecuencia de O a 300 GHz. El Proyecto CEM fomenta las investigaciones dirigidas a rellenar importantes lagunas de conocimiento y a facilitar el desarrollo de normas aceptables internacionalmente que limiten la exposición a CEM.

Entre las organizaciones internacionales que apoyan el Proyecto y participan en él se pueden citar:

- Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC).
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI)
- Comisión Europea (CE)
- Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No lonizantes (ICNIRP)
- Oficina Internacional del Trabajo (OIT)
- Organización del Tratado del Atlántico del Norte (OTAN)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

El trabajo científico es llevado a cabo por la ICNIRP (lnternational Commission on Nonionizing Radiation Protection) y por instituciones científicas colaboradoras de la OMS de carácter independiente, como por ejemplo la Junta Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido), Bundesamt für Strahlenschutz {Alemania), el Instituto Karolinska (Suecia), la Administración de Alimentos y Medicamentos (EE.UU.), el Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental (EE.UU.), el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacionales (EE.UU.) y el Instituto Nacional de Estudios Ambientales (Japón).

Además, más de 40 gobiernos nacionales han colaborado en las actividades del Proyecto o mostrado interés por ellas. Dentro del contexto latino americano países como Brasil, Canadá, Cuba, Ecuador, Estados Unidos y Perú son miembros de forman parte de este proyecto.

El objetivo general del Proyecto es evaluar los efectos sobre la salud de la población y el medio ambiente de la exposición a campos eléctricos y magnéticos estáticos y variables en el tiempo, en el intervalo de frecuencias de O a 300 GHz. Para los fines del proyecto, este intervalo se divide en:

- a) campos estáticos (O Hz),

- b) de frecuencia extremadamente baja (FEB, >0 a 300 kHz),
- e) de frecuencias intermedias (FI, >300Hz a 10M Hz) y
- d) de radiofrecuencia (RF, 10M Hz a 300 GHz)

Desde su creación, el proyecto CEM ha generado un importante número de trabajos, incentivado a crear una preocupación científica al respecto. De este modo, la inquietud acerca de los potenciales riesgos provocados por los CEM para la salud pública han permitido tener más de 7.000 publicaciones científicas, cuyos resultados van desde defectos reproductivos a enfermedades cardiovasculares y neuro-degenerativas, sin embargo la evidencia más consistente hasta la fecha es la concerniente a la leucemia en niños. En el año 2001 un grupo de científicos dela Agencia Internacional de Investigación del Cáncer de la OMS revisó los estudios que relacionaban al cáncer con los campos eléctricos, magnéticos estáticos y de frecuencias extremadamente bajas concluyendo que los CEM son posibles agentes cancerígenos.

En el mismo ámbito de la salud de la población, estudios han demostrado que la exposición a CEM altera un número de parámetros funcionales de las células inmunes, en particular los macrófagos, linfocitos de bazo, y el aumento de la apoptosis de las células del timo. Producto de estos estudios - junto con otros hallazgos recientes- han agudizado el enfoque acerca de los peligros potenciales de los CEM para la salud pública, dando lugar a una considerable presión para que los gobiernos prohíban la construcción de líneas eléctricas de alta tensión cercana a sectores poblados.

También se ha generado evidencia científica importante respecto de la influencia de los CEM sobre el cortejo, la incubación de los huevos y el rendimiento de la postura en aves que anidan cercanas a torres de alta tensión lo cual indudablemente afecta el comportamiento reproductivo de las aves.

Estudios con embriones de aves expuestos a CEM desde 50 Hz a 60Hz demostraron un desarrollo anormal del tubo neural (columna vertebral), como también una alta mortalidad fetal en campos de menor intensidad. Autores como Walleczek descubrieron que los efectos de los campos electromagnéticos de baja frecuencia pueden alterar el transporte de calcio al interior de las células, esto podría provocar la interrupción de los mecanismos encargados de la absorción de calcio a través de la "glándula de la cáscara" con lo cual la interrupción de la formación de la cáscara del huevos estaría dada por los CEM.

Estudios conducidos a evaluar el efecto de los CEM de baja frecuencia (el mismo que producen las torres de alta tensión) sobre el desarrollo de los vasos sanguíneos en la membrana del saco vitelino de embriones de codorniz de corta edad {48 a 72 hrs.) demostraron una inhibición de su desarrollo. Por otro lado, estudios de campo y laboratorio efectuados en Estados Unidos y Europa han demostrado que la exposición de las aves silvestres a CEM altera su comportamiento, fisiología, sistema endocrino e inmune, resultando en una repercusión negativa en la tasa de reproducción y desarrollo para varias especies de aves. También estos estudios han evidenciado cambios en la concentración de melatonina en aves en cautiverio expuestos a CEM, lo que provocó un estrés oxidativo a nivel fisiológico que terminó alterando la reproducción, los múltiples aspectos de la migración, el metabolismo de temporada, la fisiología circadiana, el color del plumaje y patrones de alimentación y sueño.

Ante esta tan rica evidencia resulta completamente improcedente que parte del tendido del proyecto Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones- Poi paico atraviese el valle de Aconcagua donde el Estado Chile ha otorgado financiamiento para desarrollar diversos estudios sobre una estrategia nacional para la conservación de aves para la conservación de la biodiversidad a nivel regional. De ellos se desprende que en Chile existen 456 especies de aves de las cuales 276 especies son nativas y sólo 10 son endémicas y 7 cuasi endémicas. Sin embargo si se considera sólo el cono sur americano, el endemismo aumenta hasta un 60% con lo cual se desprende que el interés por /a protección y conservación de nuestras aves no es sólo a nivel local sino que global.

La estrategia y plan de acción para la conservación de la biodiversidad para la V región establece que las especies de aves presentes en la región alcanzan a 245 especies de las cuales 14 son endémicas. Por lo tanto y según se desprende de la tabla W 2 la región de Valparaíso concentra

aproximadamente el 54% de las aves nacionales y casi el 82% de las aves endémicas chilenas se encuentran en la V región.

Ver Tabla N°2

	NACIONAL (#)	V REGIÓN (#)	PRESENCIA V Región
Especies en Chile	456	245	53,7 %
Especies NATIVAS	276	202	73,2%
Especies ENDEMICAS	17	14	82,4 %

Basado en los números estudios científicos realizados en aves y que demuestran la influencia de los CEM en su metabolismo, sistema endocrino e inmunológico, en su comportamiento reproductivo, en el desarrollo embrionario, en el aumento del estrés oxidativo, en la conducta migratoria, en la fisiología circadiana y en los patrones de alimentación y sueño, resulta irresponsable que el actual Estudio de Impacto Ambiental no evalúe la influencia de los CEM en la importante población de aves presente en la región sobre todo si está alberga más de la mitad de las especies de aves del país y más del 80% de las especies endémicas.

Cabe hacer presente que la franja de protección, independiente de su ancho, no brindará una protección a ningún tipo de ave, pudiendo incluso las torres ser lugar de anidamiento, por lo tanto el hecho que el tendido atraviese tres de los corredores biológicos de la región (La Campana- Peñuela; El Melón- Bosques de Zapallar, Cordillera de Alicahue- Los Molles Pichidangui) generará sobre las aves todos los efectos anteriormente descritos y que cuentan con el debido respaldo científico.

277.1 Observación

Por este motivo se le solita al Titular que evalúe los efectos del electromagnetismo sobre la conducta migratoria de la aves que utilizan estos importantes corredores.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En específico, respecto de cada uno de los temas observados, cabe señalar lo siguiente:

Con el fin de esclarecer la preocupación planteada, a continuación se indican los principales resultados de estudios realizados para evaluar efectos de los campos electromagnéticos (CEM) sobre los animales, extraído de la página web del Proyecto CEM, de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

"La mayor parte de los estudios de los efectos de los CEM sobre animales se han conducido para investigar los posibles efectos adversos sobre la salud humana. Estos generalmente se desarrollan en animales de laboratorio utilizados comúnmente en estudios toxicológicos (ej: ratones y conejos), pero algunos estudios también han incluido otras especies, como moscas de corta vida para la investigación de efectos genotóxicos".

Los animales en consideración son:

- Especies, en particular algunos peces, reptiles, mamíferos y aves migratorias que cuentan con el campo geomagnético natural como uno de los parámetros que se cree usan para la orientación y señales de navegación
- Animales de granja (ej.: porcinos, ovinos o ganado) que pastorean bajo líneas de transmisión (50/60 Hz) o en la cercanía de antenas de radiodifusión
- Fauna voladora, tal como aves e insectos, que puede pasar entre CEM de alta intensidad cerca de las líneas

* El documento completo está disponible (en inglés) en la página web: http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/envimpactemf_infosheet.pdf

Los estudios realizados a la fecha han encontrado muy poca evidencia de efectos de los CEM en fauna en niveles inferiores a los recomendados por la ICNIRP. En particular, no se encontraron efectos adversos en el ganado que pasta bajo las líneas. Sin embargo, se sabe que el rendimiento de vuelo de insectos puede verse deteriorado en campos eléctricos sobre 1kV/m, pero los efectos significativos solo se han demostrado cuando se han colocado colmenas conductoras directamente bajo las líneas. Conductores sin aislación y sin puesta a tierra localizados en un campo eléctrico pueden cargarse y causar daños o interrumpir la actividad de animales, aves e insectos.

Como se indicó en el EIA, al límite de la franja de servidumbre (aprox. 33 m desde la línea) el campo eléctrico en una línea de 500 kV es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP y el flujo magnético es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado. Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición a CEM mantienen amplios factores de seguridad por distancia.

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. Incluso al comparar con la norma internacional más estricta, Argentina, también los valores calculados para el proyecto, se encuentran dentro de los límites permitidos por dicha norma. Para mayores antecedentes, ver Tabla 57 Anexo PAC 3 de la Adenda.

En cualquier caso, los vuelos migratorios suelen realizarse a gran altura, fuera del área de influencia que representa la altura de las torres y sus líneas asociadas. Por otra partea modo preventivo se proyecta la medida de mitigación "dispositivos anticolisión" (Anexo 6.25 A: Medida Dispositivos Anticolisión y su Plan de Seguimiento, Adenda). Esta medida tiene como objetivo disminuir la probabilidad de ocurrencia de la colisión con el tendido eléctrico de aquellas aves provenientes de los sitios de interés para la fauna. El detalle de la efectividad de la medida puede revisarse en el Anexo 6.25 (b): Efectividad de Dispositivos Anticolisión de la Adenda.

277.2 Observación

Además de solicita evaluar el efecto corona provocado por los campos electromagnéticos en ambiente de máxima humedad (vaguada costera por ejemplo) con el efecto de precipitación que generará sobre material particulado respirable y fino respirable. Además evaluar sobre esta misma condición la aceleración en la precipitación de lluvia ácida, en especial en aquellos sectores cercanos a fuentes de emisión fijas.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En específico, respecto de cada uno de los temas observados, cabe señalar lo siguiente:

Se aclara que, la modelación realizada para el ruido generado por el efecto corona, ya considera la condición de lluvia que es la más desfavorable desde el punto de vista de la emisión acústica por efecto corona. Para la fase de operación y en relación al ruido audible, 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. Por lo que no se generarán ruidos peligrosos, todas las emisiones serán dentro de lo que establece la norma. 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.

Por su parte, en acápite 12.4 Ruido de este Informe Consolidado se incluye el siguiente compromiso voluntario para el monitoreo de los niveles de ruido asociados al efecto corona para la fase de operación del proyecto, a saber:

Monitoreo de ruido

Impacto asociado	Aumento niveles de ruido
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Monitoreo de ruido para verificar efecto corona. Descripción: Monitoreo de ruido conforme a lo establecido en el D.S. N° 38/11 del MMA. Justificación: Las mediciones se realizarán en condiciones de alta humedad relativa del aire, de modo de asegurar la existencia del efecto corona y su cumplimiento normativo. Para lo anterior, las mediciones se realizarán preferentemente en las mañanas, cercano al punto de rocío o después de una lluvia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Para todos aquellos puntos que se encuentren a distancias menores o iguales a 150 m de la LAT y S/E, así como también para aquellos puntos donde los niveles de ruido estimados para dicha fase presenten diferencias, con los valores límites, menores o iguales a 3 dB(A). El detalle de los puntos se presenta en el punto 10.1 de la Adenda Complementaria 2. Forma: El monitoreo considerará registros que permitan verificar el cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA, para los periodos diurno y nocturno, considerando al menos 2 mediciones por período de evaluación. Oportunidad: Durante el primer año de operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe trimestral de monitoreo enviado la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Adicionalmente al ruido asociado al efecto corona, el Proyecto producirá ozono a nivel troposférico a causa de su interacción con la humedad del ambiente en condiciones de alta humedad. No obstante, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción generará 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". 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.

277.3 Observación

Debido a que la información proporcionada por la línea de base es incompleta y no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes, lo que como consecuencia genera que no sea posible una valorización de los impactos ni la consecuente predicción de los impactos que generará, se solicita perfeccionar las líneas de base de manera de poder predecir de forma correcta los impactos que el proyecto generará.

Evaluación técnica de la observación:

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

En el entendido que la afirmación *"...no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes..."* a la que hace referencia la observación, se refiere a la totalidad de los componentes ambientales del área de influencia del Proyecto, se debe señalar que fue realizada la caracterización para los siguientes componentes:

- Aire
- Suelos
- Flora y Vegetación
- Fauna terrestre
- Paisaje
- Ruido
- Medio Humano

Todos los detalles de la caracterización de los componentes antes señalados se presenta en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, el que a su vez, fue actualizado a lo largo del proceso de evaluación ambiental del Proyecto, a través de los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria.

Respecto a lo anterior, se debe indicar que fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base previamente señalados para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, y sus actualizaciones (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). De acuerdo a esto, en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

En consideración a lo anterior, y a la identificación de impactos significativos sobre algunos de los componentes ambientales antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación el objeto de hacerse cargo de dichos impactos significativos:

Mitigación:

- Componente Suelo: i) Prevención de la erosión; y ii) Rescate de suelos con Clases de Capacidad de Uso Arables II, III.
- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.
- Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.
- Medio Humano: i) Programa de construcción respetuosa con el entorno – El Peñón (Región de Coquimbo).
- Componente Paisaje: i) Integración al paisaje de subestaciones proyectadas.

Compensación:

- Componente Suelo: i) Mejoramientos de suelos
- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.
- Componente Paisaje: i) Nueva estación de observación e interpretación del desierto florido; ii) Mirador en con vista al Valle del Elqui; iii) Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida; iv) Mejoramiento Ermita Nuestra Señora de Andacollo, El Peñón; v) Mejoramiento sede social de Potrerillos; vi) Talleres de fotografía y biodiversidad del Desierto Florido (Región de Atacama), Valle del Elqui y Valle de Quilimarí (Región de Valparaíso), Embalse Los Aromos (Región de Valparaíso) y Cuesta La Dormida (Región de Valparaíso y Región Metropolitana); vii) Puesta en valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida; viii) Programa de desarrollo de áreas verdes en Maitencillo, Freirina y

El Romero; ix) Programa de desarrollo de vivero regional comunitario; x) Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana; y xi) Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, para todos los componentes ambientales que conforman la totalidad de la línea de base del área de influencia del Proyecto, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

277.4 Observación

También se le solicita al Titular que entregue todos los resultados generados a través de los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados, de manera de tener una trazabilidad con respecto a las evaluaciones desarrolladas.

Evaluación técnica de la observación:

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

Los resultados generados por las los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados para realizar el levantamiento de información del Proyecto, fueron presentados en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, así como en los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria. Asimismo, es necesario indicar que para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base previamente señalados, tanto los presentados en el EIA, así como en los documentos complementarios de la evaluación (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). Se indica que en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

277.5 Observación

Se solicita tener especial dedicación en la valoración de aquellas especies en estados comprometidos de conservación, de manera de no perjudicar aún más su estado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos 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 consideración de las especie con problemas de conservación, tanto de Flora y Fauna, el Proyecto reconoce la generación de impactos significativos sobre dichos componentes, correspondientes a:

Para Flora y Vegetación: i) Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación.

Para Fauna: i) Pérdida de ejemplares; y ii) P Pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna.

Por lo anterior, y con el objeto de hacerse cargo de los impactos antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación:

Mitigación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.

Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.

Compensación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, no obstante el Proyecto genera impactos significativos sobre los componentes Flora y Vegetación, y Fauna, con problemas de conservación, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

Observación

Se solicita que la evaluación de los efectos de los campos electromagnéticos se haga a través de instituciones extranjeras que tengan comprobada experiencia en este tipo de evaluación. Lo anterior con la imperiosa necesidad de suplir la falta de normativa en esta materia.

Evaluación técnica de la observación:

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

En cuanto al efecto de los campos electromagnéticos sobre la salud de las personas, se debe indicar que en el numeral 18.16 de la Adenda (tabla 10), se establece el cumplimiento de límites recomendados de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto, respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, vale decir en el borde la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP; para 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.

Por otro lado, la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la faja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la faja de la línea proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Por tanto, a partir de lo señalado precedentemente, en el borde de la faja de seguridad, los límites de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo que permite descartar que el Proyecto represente riesgo para la salud de la población.

278 Mauricio Zulueta Ramírez

PLAN DE DESARROLLO URBANO

EL Plan Regional de Desarrollo Urbano y Territorial de Valparaíso, cuya evaluación ambiental fuera aprobada mediante la Res Exenta W 230/2007 planteaba una mirada local del desarrollo regional fundamentada en una línea argumental de estructuración territorial. Ésta se basada en la identificación de subsistemas urbanos- territoriales, articuladas en función de un sistema red interior y un eje articulador intermedio de carácter central de la región.

La visión del territorio se fundamenta en una identidad espacio regional longitudinal de las relaciones urbanas interregionales, reconociéndolas y fortaleciéndolas. De este modo la región de Val paraíso se extiende en tres franjas territoriales de desarrollo longitudinal en sentido oriente-poniente (Sistema Costero, Sistema Intermedio, y Sistema Interior-Precordillerano).

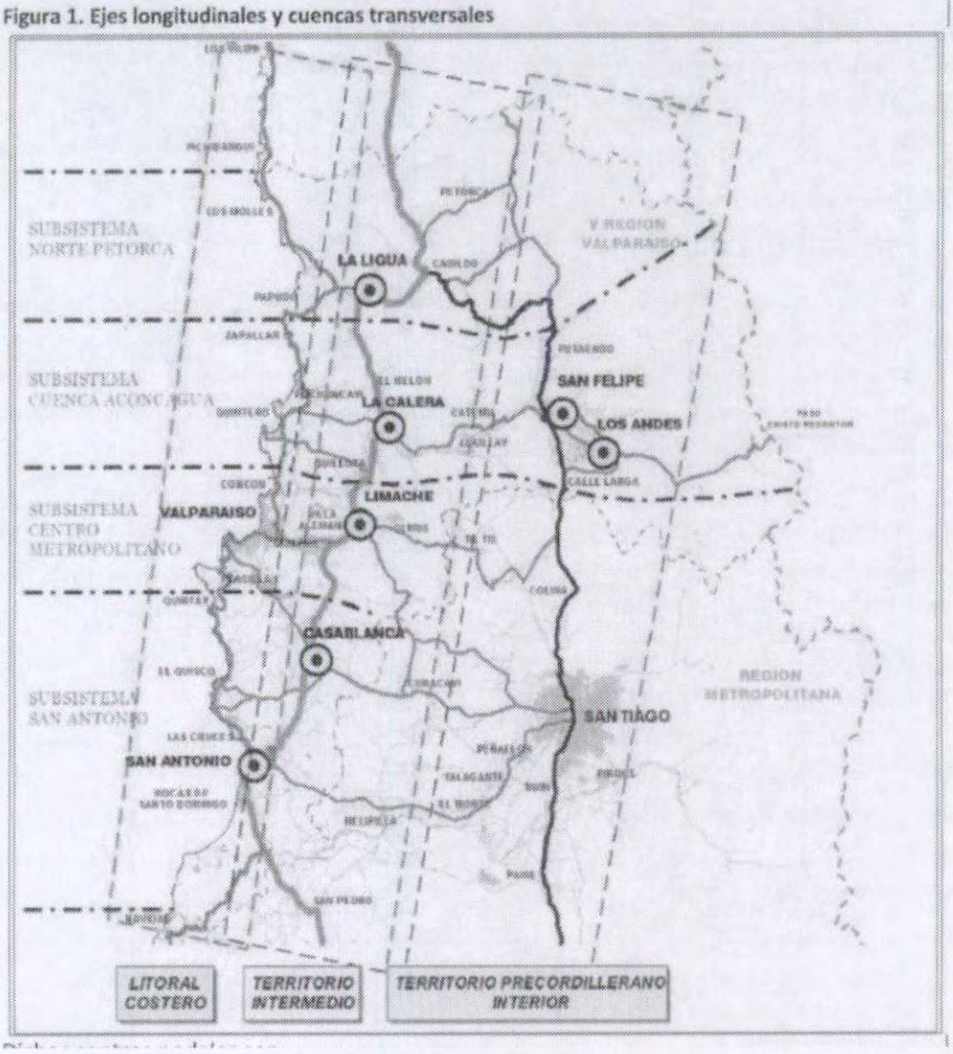
También se reconoce una estructura transversal que va de norte a sur, caracterizadas o definidas por cuencas donde se establecen, fortalecen y canalizan las relaciones *urbano-territoriales*.

El PRDUT-V plantea la necesidad de potenciar un desarrollo regional a partir de la estructuración del territorio conformado por subsistemas urbano-territoriales- equivalentes a un sistema de cuencas- con identidades territoriales diversas, y por ende con dinámicas funcionales económicas y productivas que potencien el desarrollo local en los ámbitos característicos, y en consecuencia desconcentrando el área metropolitana regional.

De este modo se fortalece un sistema nodal perteneciente al territorio intermedio de la región, el cual se propone como la columna vertebral que sostiene las relaciones intra regionales –entre sus distintos territorios- potenciando los subsistemas a partir de sus diferentes encadenamientos productivos a través de las cuencas transversales (Figura 1).

Figura 1. Ejes longitudinales y cuencas transversales

Figura 1. Ejes longitudinales y cuencas transversales



Dichos centros nodales son:

- La Ligua
- La Calera
- Limache
- Casablanca
- San Antonio

En consecuencia, el eje de estructuración propuesto, correspondiente a una Orbitallnter Metropolitana (conectado a través de un sistema de nodos), se proyecta como centros de ciudades modelo (ver tabla 1).

Tabla 1. Roles e identidades Subsistemas y Territorios

Tabla 1. Roles e identidades Subsistemas y Territorios

Sistema	Subsistema	Territorios	Roles – Identidad
Litoral Costero	Norte-Petorca	1. Papudo – Zapallar	Ambiental – turistico
		2. La Ligua	Urbano- productivo (Pyme)
		3. Cabildo- Petorca	Ambiental –agro turistico
	Aconcagua	4. Quintero- Ventana	Productivo- Industrial
Intermedio Valle Central		5. La Calera- Quillota	Productivo- agroindustrial
		6. San Felipe Los Andes	Productivo- agricola
	Metropolitano Central	7. Metropolitano - Central	Urbano- Patrimonial- productivo servicios
		8. Limache – Olmué	Ambiental – agro turistico
Interior - Precordillerano	San Antonio	9. Quintay- Algarrobo- El Quisco-El Tabo	Urbano- turistico
		10. Casablanca	Urbano – agroindustrial
		11. San Antonio	Urbano- productivo servicios

El fundamento del fortalecimiento del Orbitallnter Metropolitana, se debe en una primera instancia a que este eje longitudinal marca un umbral de transición desde el desarrollo urbano costero de la región con la mayor intensidad de ocupación de suelo, hacia los territorios de desarrollo agrícolas interiores con las menores intensidades de ocupación de suelo. Este eje, con la presencia de centros urbanos (La Ligua, La Calera e interurbano Quillota, Limache y Casa blanca) que cumplen la función de servir de soporte de intermediación productiva y de plataforma de servicio regionales toman el rol de "Nodos Articuladores" siendo estos los con el mayor potencial de planificación urbano-territorial.

El segundo fundamento está dado por la organización de los espacios micro regionales en función de las cuencas transversales, por lo tanto se potencia una opción de desarrollo volcado al dinamismo interno de la región, dando un escenario actual de consolidación, estructuración, desarrollo y crecimiento sostenido de la macro zona central, teniendo como principal directriz; consolidar una plataforma de desconcentración económica y articulación de polos de desarrollo regional. Así, es posible evidenciar un criterio de sostenibilidad, mediante el cual se propone la planificación de un sistema urbano regional integrado por nodos con diferentes roles, acogiendo la diversidad de sus territorios y encadenamientos productivos; desde el reconocimiento de la idiosincrasia, puesta en valor de su patrimonio cultural y social, así como la conservación de los recursos ambientales existentes.

De esta forma, se presenta la siguiente estructuración de sistemas de centros poblados considerando criterios de identificación de roles urbanos, e ínter conectividades:

Subsistema Centro Metropolitano

La conformación de este subsistema se debe dar a través de la consolidación del con urbano porteño y su mayor intensidad de ocupación proyectando el l00% de urbanización de los respectivos territorios comunales pero prevaleciendo en las Ciudades de Limache y Olmué una escala de ciudad intermedia, conservando un patrón de ocupación de mediana intensidad, salvaguardando la noción de escala, el paisaje natural y entorno rural de dichos sistemas urbanos, valorizando las actividades productivas agropecuarias y preservando los valores culturales propios del mundo rural.

En este subsistema a través del eje de interconexión transversal Troncal Sur, se presenta una gradiente de urbanización desde el litoral hacia el interior.

Dicha estructura, reconoce a la ciudad de Limache, como centro urbano priorizado en este subsistema por su condición de ciudad intermedia, atributos de escala, y emplazamiento en la orbital intermedia de desarrollo regional.

La estructura de cuenca corresponde al eje transversal que articula los centros del Área Metropolitana Central de la región, desde Valparaíso- Viña del Mar- Quilpué- Villa Alemana, Limache- Olmué, y que se interconecta con el territorio interior del Subsistema Alto Aconcagua San Felipe- Los Andes, a través del mejoramiento de la conexión vial cuesta La Dormida, e interconexión con la Ruta 57- CH.

La red de interconexión en este subsistema se estructura en un eje transversal, correspondiente

al corredor MERVAL Valparaíso- Viña del Mar- Quilpué- Villa Alemana-Limache y sus extensiones hasta Olmué y Quillota, con las proyecciones de interconexión con la RM de Santiago por la Quebrada Alvarado- Cuesta La Dormida Ruta F-10-G, conexión a Ruta S por Til Til- Polpaico- Cerro Blanco- Ruta 71 hasta empalme a la- Ruta 57- CH en las casas de Chaca buco y acceso a corredor Ruta 60 al paso Fronterizo Los Libertadores por Los Andes hasta Mendoza en la región trasandina.

Las rutas longitudinales en este subsistema son la Orbital Intermedia con centro en la ciudad de Limache, de interconexión con La Calera hacia el norte por la Ruta 62, y hacia el sur con Casa blanca por la variante F- SO hacia Lo Orozco; y el eje Litoral Costero, con el tramo propuesto de construcción vial entre Laguna Verde- Quintay.

Dotación de Vías de Comunicación Ferroviaria.

Dada la consolidación de los sistemas ferroviarios de pasajeros interurbanos, correspondiente a

MERVAL en su tramo Valparaíso- Limache, se propone la creación de plataformas de intercambio modal en los terminales urbanos e intercepción con los corredores propuestos para los territorios litoral e intermedio del subsistema Metropolitano Central (Sistema de Transporte público de buses, aéreo y marítimo).

También se proponen los siguientes proyectos ferroviarios:

- Tren Trasandino (que une Mendoza- Quintero, complementado con el tren productivo Nogales-Quintero).
- STR Tren Rápido con Santiago (eje troncal sur vía Limache).
- Tren del Borde Costero Norte en el Tramo Quínquimo- Los Molles.
- Tramo Ferroviario La Ligua- la Calera.

Como es posible apreciar, la RCA 230 considera a la ciudad de U mache y Olmué como los dos nódulos articuladores de la región -producto de su privilegiada ubicación geográfica- por lo tanto, el desafío de la Comuna de Limache, en términos de su planificación territorial, está centrado en orientar su crecimiento hacia aquellos sectores de la comuna que carecen de vocación agrícola, que no altere sus valores ambientales (vegetación, flora, fauna, acuíferos, testimonios culturales, etc) y que además cuenten con una conectividad privilegiada que favorezca el transporte público y el tren. De este modo, el sector del Fundo Borriquero satisface las consideraciones anteriores, por lo que el proyecto de Plan de Expansión Chile LT 2xSOO kV Cardones-Polpaico viene a hipotecar gravemente el desarrollo sostenible de la Comuna generando graves consecuencias en su huella ecológica.

Por lo tanto en base a lo anteriormente propuesto se hacen las siguientes observaciones:

278.1 Observación

Debido a que no se usó la norma correcta para medir el impacto generado por los campos electromagnéticos, según lo estipulado en el artículo 11 del Decreto 40/2013 Reglamento del SEIA, se solicita evaluar nuevamente, esta vez utilizando la normativa Argentina debido a la similitud de los componentes ambientales entre ambos países (exigido por el nuevo reglamento).

Evaluación técnica de la observación:

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

Se debe señalar que la definición de la franja de seguridad de los proyectos de transmisión eléctrica queda establecida de acuerdo a lo indicado en el 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 de exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

En cuanto a los posibles efectos sobre la salud de las personas de los campos electromagnéticos, se debe señalar 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. A continuación se presentan los límites de referencia internacional para exposición a campos electromagnéticos (Tabla 53 del Anexo PAC 3 del Adenda):

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 relativas a exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas 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 del Anexo PAC 3 del 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/).

278.2 Observación

En base a lo anterior, evaluar los impactos sobre la población no sólo en los centros poblados, sino también en proyección a los sectores de extensión urbana según los proyectos de planificación territorial de la comuna, como a los planes metropolitanos y regionales del MINVU.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a la descripción de proyecto y los impactos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que, los antecedentes expuestos que derivan del desarrollo de la evaluación ambiental del Proyecto, 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.

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 por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido más intensos. Dicha condición atmosférica es la de lluvia.

Cabe señalar además, que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 15, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, 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. 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.

Por otra parte, cabe indicar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

Adicionalmente, y en lo que respecta a la radio interferencia, para evaluar el efecto corona que tendrá la línea sobre las telecomunicaciones de los sectores del área de influencia, se realizó un estudio (véase: EIA, estudio de campos electromagnéticos y radio interferencia, capítulo 15, anexo 4 "estudios técnicos", parte 1), el cual presenta los cálculos para el efecto corona, que indica los valores resultantes de la estimación de radio interferencia en el borde de la franja de servidumbre.

El informe concluye que el máximo ruido de radio frecuencia (interferencia a las señales de radio y televisión) generado por la línea, en condiciones de buen tiempo, es de 33,72 [db/1μv/m] a 15 m de distancia lateral del conductor más próximo de la línea. Para efectuar la estimación con mal tiempo (lluvia intensa) se incrementa en 17 db el valor de buen tiempo, resultando así un ruido de radio frecuencia máximo en condiciones de mal tiempo, de 50,72 [db/1μv/m] a 15 m de distancia lateral del conductor más próximo de la línea. Estos valores, calculados en el peor escenario que corresponde a una lluvia intensa, en la mitad de la franja de servidumbre que tiene al menos 33 m a cada lado del tendido, son inferiores al valor máximo de radio interferencia de 60 [db/1μv/m] recomendado por asociación de normas canadienses.

Un segundo estudio, denominado "respaldo de cálculo ruido audible y radio interferencia" (ver apéndice PAC 3.123, adenda 1), concluye que los conductores analizados tanto para las líneas a 500 kV (4xACAR 700) como para los enlaces a 220 kV (4xACAR 500) cumplen con lo exigido por el comité especial internacional de perturbaciones radioeléctricas para niveles de máximo de ruido audible para zona suburbana en horario nocturno.

En conclusión, el desarrollo eventual de proyectos inmobiliarios en centros de extensión urbana de acuerdo a las directrices de planificación sindicadas en proyectos de planificación territorial comunales, metropolitanos y regionales del MINVU, no serán afectados por campos electromagnéticos, ruido audible o interferencias de radio frecuencia, considerando las normas de constructibilidad señaladas y la proyección de impactos por la materialización del proyecto.

278.3 Observación

De manera de tener una real dimensión del impacto generado por el proyecto, se solicita desarrollar un estudio que cuantifique el impacto socio-económico sobre el desarrollo urbano de la comuna pensado como un nódulo articulador de la región en un escenario con ausencia y presencia de línea de Transmisión Eléctrica de 2x500 kV.

Evaluación técnica de la observación:

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

Los sectores por donde se trazará la LTE dentro de la comuna de Limache corresponde a las localidades de: Tabolango, La Victoria, Los Laureles y Lliu LLiu, los cuales son descritos (para cada sector) en el Estudio de Línea de Base del componente Medio Humano (ver Capítulo 3 Línea de Base, parte 3).

En lo que respecta al levantamiento de información para el estudio, este corresponde al diseño de una metodología cualitativa que permite evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, y que a partir de los antecedentes expuestos es capaz de aproximarse a la realidad local mediante: (i) fuentes secundarias; y (ii) fuentes primarias basándose en el trabajo de campo.

El uso de fuentes secundarias, tales como, revisión bibliográfica, PLADECO, etc., fue contrastado con la realización de entrevistas semi-estructuradas a actores claves de cada localidad, tales como: dirigentes de la Junta de Vecinos, dirigentes de APR, dirigentes de club de huasos, encargados de escuelas, encargados de Posta Rural, entre otros, además de aplicar observación directa etnográfica dentro de las localidades, lo que, si bien no genera una muestra representativa de la población, si

logra dar cuenta de una caracterización del lugar, entendiendo que los entrevistados son actores claves que cumplen un rol representativo dentro de la comunidad.

Adicionalmente, la metodología contempla la realización de catastros en las viviendas ubicadas a menos de 200 metros de las partes y obras del proyecto, con el objetivo de profundizar el nivel de detalle de información en aquellos casos de mayor proximidad al Proyecto, visitando además los predios por donde pasará la LTE, caracterizando socioeconómicamente la zona.

En lo que respecta a la Evaluación de Impacto desarrollada por el Proyecto, fue utilizada una metodología que involucra la Valoración ambiental, el Impacto Ambiental y la Magnitud del Efecto, evaluando a través de los siguientes criterios:

- Carácter del impacto (Ca)
- Probabilidad de ocurrencia (Po)
- Extensión del impacto (Ex)
- Intensidad (I)
- Duración del impacto (Du)
- Reversibilidad (Re)

A partir de lo anterior, la evaluación del Impacto Ambiental se obtiene mediante la combinación del valor del factor ambiental y la magnitud del efecto previsto, calificado a través de:

- Calificación
- 0-20 No significativo
- 21-40 Poco significativo
- 41-60 Medianamente significativo
- 61-80 Significativo
- 81-100 Altamente significativo

De acuerdo a esto, el Proyecto realizó la evaluación impacto de las localidades de La Victoria, Tabolango, Los Laureles y Lliu Lliu en referencia a la afectación socioeconómica asociada a la instalación del Proyecto (Capítulo 4.3 Predicción de Impactos V Región), en donde las acciones que se han determinado como susceptibles a causar impactos al momento de la construcción del Proyecto son:

- Contratación de mano de obra temporal
- Transporte de materiales
- Trasporte de insumos
- Trasporte de residuos
- Traslado de personal
- Preparación y transporte de hormigones

En lo que respecta al sector de Tabolango y La Victoria, fue evaluado el impacto en el factor ambiental Actividades económicas locales como Negativo Medianamente Significativo (-43,2), ya que si bien se consideraron y se dio relevancia a las actividades económicas que se desarrollan dentro de los predios por donde se proyecta la LTE (ganadería, agricultura, actividades de servicio y extractivas), estas son compatibles con el Proyecto, pudiéndose desarrollar estas actividades tanto durante la etapa de construcción como de operación, ya que se pueden seguir realizando en la franja de seguridad, mientras las plantaciones no superen los 4 metros de altura, identificando plantaciones de estas características en la zona.

Para el Sector de Los Laureles - Los Aromos, la evaluación realizada para las actividades económicas locales identificadas en la línea de base, correspondientes a actividades ganaderas, agrícolas y turísticas, se valoró como un impacto Negativo No Significativo (-17,5), debido a que estas actividades son compatibles con el Proyecto pudiéndose desarrollar actividades de tipo ganadera, agrícolas y el paso de personas por la zona del proyecto, sin problemas. En lo que respecta a la afectación turística de esta zona y en particular lo que se desarrolla en torno al Embalse Los Aromos, en base a la exposición del proyecto en el paisaje, ha sido evaluado por el componente de Paisaje quienes en el sector del Embalse han analizado y evaluado nuevamente la zona,

agregando nuevos puntos de observación en el área. La rectificación de los observadores se encuentra en el Anexo 4.1 "Calidad Visual y Observadores" del Adenda. En este documento además se presenta la calificación de la calidad visual según los criterios establecidos en la Guía de Evaluación de Impacto "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013). En base a los resultados se generó una nueva evaluación de impacto (Anexo 4.16C "Evaluación de Impactos de Paisaje, Región de Valparaíso" del Adenda) y un nuevo Plan de Medidas de Paisaje (Anexo 6.6 "Plan Integrado de Medidas de Paisaje", de la Segunda Adenda Complementaria).

Finalmente el sector correspondiente a Lliu Lliu, se identificaron dos principales actividades económicas referidas a actividades ganaderas y agrícolas, frente a las cuales se les declaró un impacto Negativo Medianamente Significativo (-42), ya que como se ha mencionado anteriormente las actividades agrícolas y ganaderas pueden seguir desarrollándose sin dificultad debajo de la LTE y alrededor de las torres.

Además, cabe señalar que si bien la etapa de construcción de las torres se prolongará por un período de dos años, la construcción de cada torre no supera las tres semanas, con trabajos que incluyen eventuales excavaciones y fundaciones, luego un período de espera para que los hormigones fragüen o endurezcan, para continuar con el montaje que dura cerca de seis días promedio por torre (dependiendo de la altura de la misma), luego del montaje de la torre se deja hasta la etapa de tendido de cable, actividad que tarda un día o menos por torre.

El detalle de la información de línea de base, correspondiente a la Comuna de Limache, se encuentra en el numeral 5.6 del Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA. Por su parte, los antecedentes de la evaluación de impacto antes señalada se encuentra en el numeral 7.3.7 del Capítulo 4 "Predicción de Impacto" del EIA, específicamente en el apartado "V Región de Valparaíso". En consideración a esto, y lo indicado en el Capítulo 6 de este Informe Consolidado de la Evaluación, es decir, la falta de impactos significativos sobre las actividades socio-económicas relacionadas a los grupos humanos, correspondientes a la Región de Valparaíso, el Proyecto no presenta medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

278.4 Observación

Los resultados anteriores extrapolarlos al desarrollo regional.

Evaluación técnica de la observación:

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

Los resultados de la evaluación del impacto socio-económico, tanto como de línea, para la Región de Valparaíso, fueron presentados en detalle en numeral 5 "Resultados Región de Valparaíso" del Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, y en el Capítulo 4 "Predicción de Impacto" del EIA, específicamente en el apartado "V Región de Valparaíso".

De acuerdo a la información antes señalada, así como lo indicado en el Capítulo 6 de este Informe Consolidado de la Evaluación, es decir, la falta de impactos significativos sobre las actividades socio-económicas relacionadas a los grupos humanos, correspondientes a la Región de Valparaíso, el Proyecto no presenta medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

278.5 Observación

Se solicita también evaluar el impacto del trazado sobre otros nódulos articuladores del Eje Intermedio (Calera y La Ligua) en base a sus planes de extensión urbana y como se verá afectada la comunicación de con el Litoral Costero en ambos sentidos.

Evaluación técnica de la observación:

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

En comparación con las faenas de construcción de edificaciones, los montajes de tendidos eléctricos son faenas muy poco invasivas, de corta duración y no generan un nivel de flujo significativo que pudiere alterar los modos de vida o actividades de las comunidades cercanas. En particular, este proyecto consiste en una construcción lineal con estructuras livianas prefrabricadas 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 será menor que 1 mes.

Se debe indicar que tal como se señala en el Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos" del EIA, el Proyecto no generará impacto significativo en los tiempos de viaje, para la Región de Valparaíso, tal como lo resume la Tabla 202 de dicho capítulo, acerca del Uso del Territorio, particularmente del componente ambiental Recurso Estudio Vial.

Dado lo anterior, las potenciales afectaciones del proyecto a causa del flujo generado durante la construcción del tendido eléctrico, serán acotadas, posiblemente imperceptibles y no afectarán la conectividad o la capacidad a nivel de redes de transporte interurbano.

278.6 Observación

Justificar la razón por qué; un proyecto que no entrega impulso tecnológico y modernizador a la comuna de Limache, como a la región, atenta e interfiere con la mirada local del desarrollo regional, fundamentada en una estructuración territorial basada en subsistemas urbanos- territoriales que articularán las relaciones transversales y longitudinales fortaleciendo sus economías e identidades (según lo planificó estratégicamente la SEREMI del MINVU V región).

Evaluación técnica de la observación:

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

En cuanto a lo indicado en la observación acerca de que el Proyecto no se condice con los ejes y objetivos del PLADECO de la Comuna de Limache, se debe indicar que dentro del proceso de evaluación queda establecido que el Proyecto se relaciona con los siguientes lineamientos de dicho plan de desarrollo: Asegurar un Desarrollo Económico Competitivo, Sostenible y Sustentable, Impulsar la tecnología y la modernización.

De acuerdo a esto, la Ilustre Municipalidad de Limache mediante el Ord. N° 229 de fecha 22 de abril de 2014, se pronunció con observaciones sobre el Proyecto, indicando "*(...) el proyecto no contribuye a la generación del Desarrollo social y el desarrollo como ciudad y barrio como ejes citados por el titular en Tabla 26, punto 1.3.2.7 (página RP/45) (...)*". Al respecto, en el Capítulo 15 del Adenda, se incorporó la información relativa a los lineamientos observados, indicando que en la Línea de Base (Capítulo 3 del EIA) se adjuntó la información recopilada y analizada del componente turístico para la comuna de Limache en relación al área de influencia del Proyecto en ese sector.

Al respecto, en el Capítulo 15 de la Adenda, se incorporó la información solicitada relativa a los lineamientos observados, indicando que en la Línea de Base (Capítulo 3 del EIA) se adjuntó la información recopilada y analizada del componente turístico para la comuna de Limache en relación al área de influencia del Proyecto en ese sector. Asimismo, si bien es cierto que el Proyecto no constituye un impulso tecnológico para la Comuna de Limache, sí busca garantizar la transmisión eléctrica para el centro norte del país en los próximos años, reforzando el Sistema Interconectado Central (SIC), del que depende el funcionamiento de las ciudades y de cualquier proyecto que busque instalarse o desarrollarse en la zona.

En lo que respecta al desarrollo regional, y particularmente asociado a la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Valparaíso, tal como se indica en el numeral 3.2.3. de este informe consolidado, el Gobierno Regional de Valparaíso planteó una serie de lineamientos como parte de su Estrategia de Desarrollo entre los años 2012 y 2020, cada cual indicando una serie de objetivos y metas. De acuerdo a esto, se debe señalar que el Proyecto se relaciona directamente con tres de los lineamientos estratégicos de la Estrategia de Desarrollo Regional de la Región de Valparaiso, correspondientes a: i) Crecimiento Económico; ii) Equidad Social; y iii) Sustentabilidad Ambiental, tal como se aprecia a continuación (Tabla 17, capítulo 11 del EIA):

Tabla 17. Lineamientos/Ejes EDR Valparaiso y su relación con el presente Proyecto

Lineamientos/Ejes	Objetivos y Metas	Relación con el Proyecto
Crecimiento Económico	• Dinamización del sistema productivo regional para el crecimiento económico y la generación de empleo • Impulso al emprendimiento y la innovación, favoreciendo la generación de oportunidades y la competitividad regional • Valorización del capital humano regional potenciando las competencias técnico-profesionales	El objetivo del presente proyecto es reforzar el Sistema Interconectado Central, de manera de garantizar la transmisión de energía eléctrica necesaria para sustentar el consumo urbano e industrial estimado para los próximos veinte años entre Santiago y la Región de Atacama. Con esto, se deduce que el proyecto será un aporte a la dinámica económica regional ya que será insumo necesario para el desarrollo de cualquier otro proyecto en la zona. Cabe destacar también que la construcción del proyecto llevará a la contratación de mano de obra y al consumo de servicios por parte de la empresa y los trabajadores, lo que también es un aporte a la dinámica económica regional.
Equidad Social	• Disposición de un sistema de seguridades que contribuya a superar las situaciones de pobreza y vulnerabilidad social • Integración de las personas mayores procurando una vejez digna, activa y con calidad de vida • Fortalecimiento de la identidad y la diversidad cultural	El proyecto es un aporte al desarrollo económico local con la transmisión de energía a industrias y ciudades, y será también una fuente de trabajo y un consumidor de servicios durante su etapa de construcción. Con esto se dan más oportunidades laborales, que es esencial en el proceso de superación de la pobreza.
Sustentabilidad Ambiental	• Construcción de una región habitable, saludable y segura para una mejor calidad de vida en sus asentamientos urbanos y rurales • Preservación, conservación y promoción del medio ambiental y la biodiversidad, haciendo un uso sustentable de los recursos naturales • Manejo sustentable de recursos hídricos en respuesta a las demandas de la población y sus actividades productivas	El proyecto a través de su calificación en el SEIA se compromete a cumplir con la normativa ambiental vigente, buscando con eso el uso sustentable de los recursos naturales.

Al respecto, el Gobierno Regional de la Región de Valparaíso mediante Ord. N° 31/3/297 de fecha 05 de febrero del 2015, se pronunció favorablemente con el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto señalando lo siguiente: "2. *El análisis presentado, (…), se hace de manera adecuada, ya que realiza una asociación entre los objetivos y acciones del proyecto* (…)".

LINEA DE BASE ARQUEOLÓGICA.

278.7 Observación

Se solicita aclarar la tabla 17 (Tabla de síntesis cobertura prospecciones Región de Valparaíso) ya que del total de línea de alta tensión trazada por la región, equivalente a 135 km no fueron prospectados 65,5 km, lo cual asciende a un 48,5% y no a un 43,6% como se informa. Por lo tanto, sólo se prospectó la mitad del territorio (51,5%).

Evaluación técnica de la observación:

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

La Tabla 17 señalada en la consulta corresponde a información específica de línea base contenida en el sub-capítulo Elementos Naturales y Artificiales de la componente Arqueología. Por tanto, no refleja la misma cobertura en el levantamiento de información para el resto de las componentes. En tal sentido, no es correcto homogenizar la cobertura para el levantamiento de información de arqueología al resto de las componentes, ya que cada componente tiene una metodología distinta que no es necesariamente aplicable al resto. En efecto, en el caso particular de la componente

arqueología, no es posible levantar sectores donde la cobertura vegetal impide realizar la prospección superficial o en sectores de riscos de difícil acceso y con muy baja probabilidad de encontrar elementos del patrimonio cultural. En consecuencia, no se puede hacer extensible los tramos no prospectados por topografía y cobertura arbustiva en el caso de la arqueología al resto de las componentes.

No obstante lo anterior, se debe indicar que el Proyecto realizó varias campañas de muestreo para la línea de base del componente Arqueológico, correspondientes a: julio-agosto-octubre-noviembre-diciembre de 2013 para toda la extensión del Proyecto (seis campañas sucesivas); agosto y septiembre de 2014 (dos campañas sucesivas) para las Regiones de Coquimbo y Metropolitana; y marzo y abril de 2015 (cuatro campañas sucesivas) para las Regiones de Valparaíso y Metropolitana. La metodología de muestreo para las campañas antes señaladas consistió en una inspección visual de evidencias superficiales en base a transectas paralelas, dispuestas a 50 m a cada costado del eje central del tendido eléctrico proyectado, cubriendo así un buffer de 100 m a ambos lados del mismo. El buffer prospectado incluyó, a su vez, áreas puntuales de 40 m de diámetro destinadas a plazas de tendido. La prospección de los caminos de acceso se realizó mediante transectas únicas, dispuestas sobre el eje de los trazados proyectados, los cuales fueron inspeccionados cubriendo un buffer de 25 m a cada costado. Por otra parte, aquellos polígonos correspondientes a obras tales como subestaciones, instalaciones de faena y bodegas intermedias, se prospectaron a través de transectas diseñadas para cubrir la totalidad de su superficie, la cuales fueron trazadas de forma paralela separadas a 50 m entre sí. Particularmente para las campañas de 2014 y 2015, las prospecciones fueron realizadas en base a tres transectas paralelas, la primera sobre el eje central del trazado proyectado y las otras dos a una distancia de 50 m a cada costado de dicho eje.

Los resultados de las campañas 2013, 2014 y 2015, donde se muestran los hallazgos arqueológicos de todas las campañas realizadas, se exponen en los Anexos 3.12 E, 3.12 D y 3.12 E, respectivamente, del Adenda Complementaria.

En relación con la evaluación de impacto del proyecto sobre la componente arqueológica, considerando las campañas adicionales realizadas (2014 y 2015), fueron identificados 17 sitios nuevos no incluidos en el EIA. Estos sitios corresponden a las siguientes categorías: 11 estructuras pircadas indeterminadas, 4 estructuras pircadas históricas y 2 hallazgos aislados de material prehispánico. De estos sitios, uno (LAT-264) se encuentra dentro del área de influencia de la torre 387, mientras que los restantes 16 sitios se encuentran fuera del área de influencia de las torres. No obstante lo anterior, el sitio LAT-264 que se encuentran sobre el eje de la línea no se verán afectado por las obras del proyecto, esto debido a que se ha modificado la ubicación de las torre 387, desplazándola sobre el eje 30 m aproximadamente. Dicha modificación se puede ver en el anexo 1.1 "Obras del Proyecto" del Adenda Complementaria, mientras que para los restantes sitios que se encuentren a menos de 50 m del área de influencia del proyecto se adoptarán las medidas de protección detalladas en el EIA.

Por todo lo anterior, los nuevos hallazgos realizados en el marco de las campañas 2014-2015, fueron evaluados ambientalmente, encontrándose sólo impacto poco significativo sobre la componente arqueológica, a pesar de haber aumentado la cobertura de la Línea de Base de dicho componente (ver detalles en el Anexo 3.12 I del Adenda Complementaria).

De acuerdo a la información de Línea de Base del componente arqueológico incorporada a lo largo del proceso de evaluación del Proyecto, se debe indicar que el Órgano de Administración del Estado con competencia ambiental en la materia, correspondiente al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), en su Ordinario N°2884 de fecha 28 de septiembre de 2015, se pronunció conforme con las aclaraciones referidas a los contenidos de la Línea de Base Arqueológica del Proyecto, sin señalar una posible carencia de sitios o hallazgos arqueológicos.

278.8 Observación

Producto de lo anterior no es posible determinar el real impacto sobre los bienes arqueológicos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos 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 realizó varias campañas de muestreo para la línea de base del componente Arqueológico, correspondientes a: julio-agosto-octubre-noviembre-diciembre de 2013 para toda la extensión del Proyecto (seis campañas sucesivas); agosto y septiembre de 2014 (dos campañas sucesivas) para las Regiones de Coquimbo y Metropolitana; y marzo y abril de 2015 (cuatro campañas sucesivas) para las Regiones de Valparaíso y Metropolitana. La metodología de muestreo para las campañas antes señaladas consistió en una inspección visual de evidencias superficiales en base a transectas paralelas, dispuestas a 50 m a cada costado del eje central del tendido eléctrico proyectado, cubriendo así un buffer de 100 m a ambos lados del mismo. El buffer prospectado incluyó, a su vez, áreas puntuales de 40 m de diámetro destinadas a plazas de tendido. La prospección de los caminos de acceso se realizó mediante transectas únicas, dispuestas sobre el eje de los trazados proyectados, los cuales fueron inspeccionados cubriendo un buffer de 25 m a cada costado. Por otra parte, aquellos polígonos correspondientes a obras tales como subestaciones, instalaciones de faena y bodegas intermedias, se prospectaron a través de transectas diseñadas para cubrir la totalidad de su superficie, la cuales fueron trazadas de forma paralela separadas a 50 m entre sí. Particularmente para las campañas de 2014 y 2015, las prospecciones fueron realizadas en base a tres transectas paralelas, la primera sobre el eje central del trazado proyectado y las otras dos a una distancia de 50 m a cada costado de dicho eje.

Los resultados de las campañas 2013, 2014 y 2015, donde se muestran los hallazgos arqueológicos de todas las campañas realizadas, se exponen en los Anexos 3.12 E, 3.12 D y 3.12 E, respectivamente, del Adenda Complementaria.

En relación con la evaluación de impacto del proyecto sobre la componente arqueológica, considerando las campañas adicionales realizadas (2014 y 2015), fueron identificados 17 sitios nuevos no incluidos en el EIA. Estos sitios corresponden a las siguientes categorías: 11 estructuras pircadas indeterminadas, 4 estructuras pircadas históricas y 2 hallazgos aislados de material prehispánico. De estos sitios, uno (LAT-264) se encuentra dentro del área de influencia de la torre 387, mientras que los restantes 16 sitios se encuentran fuera del área de influencia de las torres. No obstante lo anterior, el sitio LAT-264 que se encuentran sobre el eje de la línea no se verán afectado por las obras del proyecto, esto debido a que se ha modificado la ubicación de las torre 387, desplazándola sobre el eje 30 m aproximadamente. Dicha modificación se puede ver en el anexo 1.1 "Obras del Proyecto" del Adenda Complementaria, mientras que para los restantes sitios que se encuentren a menos de 50 m del área de influencia del proyecto se adoptarán las medidas de protección detalladas en el EIA.

Por todo lo anterior, los nuevos hallazgos realizados en el marco de las campañas 2014-2015, fueron evaluados ambientalmente, encontrándose sólo impacto poco significativo sobre la componente arqueológica, a pesar de haber aumentado la cobertura de la Línea de Base de dicho componente (ver detalles en el Anexo 3.12 I del Adenda Complementaria).

De acuerdo a la información de Línea de Base del componente arqueológico incorporada a lo largo del proceso de evaluación del Proyecto, se debe indicar que el Órgano de Administración del Estado con competencia ambiental en la materia, correspondiente al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), en su Ordinario N°2884 de fecha 28 de septiembre de 2015, se pronunció conforme con las aclaraciones referidas a los contenidos de la Línea de Base Arqueológica del Proyecto, sin señalar una posible carencia de sitios o hallazgos arqueológicos.

278.9 Observación

No tener una dimensión real de la cantidad de sitios arqueológicos a los cuales se enfrentará el proyecto pone en una situación de riesgo a los potenciales hallazgos, debido que estos deberán tener que ser pesquisados mediante monitoreo arqueológico, la cual resulta imposible debido a la extensión del trazado.

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 relación a contar con una **dimensión real de la cantidad de sitios arqueológicos**, es necesario señalar que la línea de base de Patrimonio Cultural fue complementada, durante el segundo semestre del año 2014, a través de nuevas prospecciones arqueológicas que permitieron cubrir tramos no revisados inicialmente. De esta forma, el levantamiento arqueológico en terreno ha podido cumplir con la exhaustividad requerida, en el marco de una línea base confeccionada para el EIA.

Los resultados de estas nuevas prospecciones (Anexo 3.20 de la Adenda) dan cuenta de una cobertura del 97,9 % del trazado del proyecto. El 2,1 % (15,89 km) no prospectado de manera efectiva, corresponde a tramos en los que no se pudo acceder por falta de permisos prediales. Asimismo, en dicho anexo se da cuenta que el 5,8% del trazado (44,6 km) presentó dificultades de acceso a causa de condiciones orográficas que impidieron su revisión. Cabe señalar, que estas mismas condiciones orográficas hacen muy poco probable la existencia de elementos de valor patrimonial arqueológico en estos sectores y, por lo tanto, se estima que se cuenta con una buena caracterización del trazado del proyecto, en cuanto a presencia/ausencia de elementos de valor patrimonial arqueológico.

En la región de Valparaíso, donde se encuentra la comuna de Limache, no pudo ser prospectado solo un total de 2 km., debido a que no se contó con el permiso de acceso, sin embargo, éstos corresponden a pequeños parches del trazado que se emplazan al sur de la localidad de Los Molles. Por lo tanto, no se registran tramos sin prospectar por esta causa en la comuna de Limache.

En virtud de lo anterior, la aplicación del criterio "*Considerar radios de exclusión para evitar sitios arqueológicos*" para la justificación del trazado de la línea eléctrica, sí se cumple para la comuna de Limache, por cuanto la prospección arqueológica en ésta ha respondido a los requerimientos de una línea de base exhaustiva.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que durante la etapa de construcción, se contará con un monitoreo arqueológico permanente, con el objeto de salvaguardar el patrimonio asociado al área del proyecto e implementar las medidas necesarias ante cualquier hallazgo arqueológico que se pudiese realizar en dicha etapa del proyecto.

278.10 Observación

Cabe destacar que todos hallazgo arqueológico, conocido y por conocer tiene la categoría de Monumento Arqueológico solo por el ministerio de la Ley 17.288 (Art. 21), por lo tanto su tuición y protección pertenecen al Estado. Por lo tanto situaciones de riesgo conducentes a provocar la destrucción o afectación de Monumentos Arqueológicos constituye un delito y está penado por la Ley.

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:

La línea de base del patrimonio cultural se elaboró siguiendo la normativa vigente, en cuanto a la protección de los monumentos nacionales establecida en la Ley 17.288 y su reglamento. El propósito del estudio, ejecutado por especialistas en esta componente, fue precisamente detectar eventuales sitios de valor patrimonial en el área de influencia del proyecto, para asegurar su protección en caso de que fueran afectados por éste.

Los arqueólogos especialistas que desarrollaron la inspección (profesionales calificados) en su calidad de expertos evaluaron in situ qué elementos (sitio, estructura, restos, huellas, entre otros) corresponden efectivamente a patrimonio histórico cultural sujeto a protección según la ley de monumentos, descartando todos aquellos que no cumplen con esta condición.

Complementariamente, se debe señalar que todos los elementos de valor patrimonial relevados dentro del área de influencia, se presentan en el Anexo 3.20A de la Adenda.

278.11 Observación

Producto de una prospección incompleta no es posible evaluar el impacto ambiental a este nivel, por lo tanto se solicita se complete la Línea de Base Arqueológica.

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 relación a la solicitud de completar la Línea de Base Arqueológica, es necesario señalar que esta fue complementada durante el segundo semestre del año 2014 a través de nuevas prospecciones arqueológicas que permitieron cubrir tramos no revisados inicialmente. De esta forma, el levantamiento arqueológico en terreno ha podido cumplir con la exhaustividad requerida, en el marco de una línea base confeccionada para el EIA.

Los resultados de estas nuevas prospecciones (Anexo 3.20 de la Adenda) dan cuenta de una cobertura del 97,9 % del trazado del proyecto. El 2,1 % (15,89 km) no prospectado de manera efectiva, corresponde a tramos en los que no se pudo acceder por falta de permisos prediales. Asimismo, en dicho anexo se da cuenta que el 5,8% del trazado (44,6 km) presentó dificultades de acceso a causa de condiciones orográficas que impidieron su revisión. Cabe señalar, que estas mismas condiciones orográficas hacen muy poco probable la existencia de elementos de valor patrimonial arqueológico en estos sectores y, por lo tanto, se estima que se cuenta con una buena caracterización del trazado del proyecto, en cuanto a presencia/ausencia de elementos de valor patrimonial arqueológico.

En la región de Valparaíso, donde se encuentra la comuna de Limache, no pudo ser prospectado solo un total de 2 km., debido a que no se contó con el permiso de acceso, sin embargo, éstos corresponden a pequeños parches del trazado que se emplazan al sur de la localidad de Los Molles. Por lo tanto, no se registran tramos sin prospectar por esta causa en la comuna de Limache.

En virtud de lo anterior, la aplicación del criterio "*Considerar radios de exclusión para evitar sitios arqueológicos*" para la justificación del trazado de la línea eléctrica, sí se cumple para la comuna de Limache, por cuanto la prospección arqueológica en ésta ha respondido a los requerimientos de una línea de base exhaustiva.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que durante la etapa de construcción, se contará con un monitoreo arqueológico permanente, con el objeto de salvaguardar el patrimonio asociado al área del proyecto e implementar las medidas necesarias ante cualquier hallazgo arqueológico que se pudiese realizar en dicha etapa del proyecto.

278.12 Observación

Tampoco resulta procedente evaluar medidas de mitigación o compensación pues no se tiene el escenario real de la situación arqueológica.

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:

Tal como se ha señalado más arriba, la Línea de Base Arqueológica fue complementada durante el segundo semestre del año 2014 a través de nuevas prospecciones arqueológicas que permitieron cubrir tramos no revisados inicialmente. De esta forma, el levantamiento arqueológico en terreno ha podido cumplir con la exhaustividad requerida, en el marco de una línea base confeccionada para el EIA.

Los resultados de estas nuevas prospecciones (Anexo 3.20 de la Adenda) dan cuenta de una cobertura del 97,9 % del trazado del proyecto. El 2,1 % (15,89 km) no prospectado de manera efectiva, corresponde a tramos en los que no se pudo acceder por falta de permisos prediales. Asimismo, en dicho anexo se da cuenta que el 5,8% del trazado (44,6 km) presentó dificultades de acceso a causa de condiciones orográficas que impidieron su revisión. Cabe señalar, que estas mismas condiciones orográficas hacen muy poco probable la existencia de elementos de valor patrimonial arqueológico en estos sectores y, por lo tanto, se estima que se cuenta con una buena caracterización del trazado del proyecto, en cuanto a presencia/ausencia de elementos de valor patrimonial arqueológico.

Por las razones expuestas, si es posible evaluar las medidas de mitigación, reparación o compensación que se presentan en el Anexo PAC 3 de la Adenda, toda vez que la Línea de Base Arqueológica fue complementada.

278.13 Observación

Se detecta que la metodología utilizada no es del todo correcta, debido a que deja distanciamientos entre transectas de 100 metros, no debiendo superar los 50 metros, pues existe la posibilidad de hallazgos en el eje del tendido los cuales no estarán siendo detectados.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la línea de base de Patrimonio Cultural fue complementada durante el segundo semestre del año 2014, a través de nuevas prospecciones arqueológicas, que permitieron cubrir tramos no revisados inicialmente. Esta actividad tuvo como propósito abarcar los 79,3 km longitudinales del trazado de la línea de transmisión eléctrica que no fueron prospectados en las campañas de terreno realizadas durante el año 2013 por emplazarse en predios sin autorización de ingreso. De esta manera, se realizaron dos nuevas campañas durante los meses de agosto y septiembre de 2014 (Anexo 3.20 A de la Adenda).

Como resultado de dichas prospecciones, se logró ampliar el nivel de cobertura en las Regiones IV, V y Metropolitana, y en general de todo el trazado, alcanzando el 97,9% del área de emplazamiento de proyecto. El 2,1% (15,89 km) no prospectado de manera efectiva, corresponde a tramos a los que no se pudo acceder en las campañas del 2014 por falta de permisos prediales.

En cuanto al esfuerzo de prospección, durante las nuevas campañas se realizaron tres transectas paralelas, dispuestas de la siguiente forma: la primera sobre el eje del trazado de la línea eléctrica y las otras dos dispuestas a 50 m a cada lado de dicho eje.

En términos de registro, se logró el hallazgo de un total de 16 nuevos sitios arqueológicos, los que corresponden principalmente a estructuras pircadas de carácter indeterminado e histórico, además de dos hallazgos aislados de carácter prehispánico. Para todos ellos se describen las coordenadas UTM, altitud, tipo de sitio, descripción, dimensiones, material cultural, afiliación cultural, valor patrimonial calculado y registro de fecha, así como cartografía a escala adecuada; a través de las fichas de registro aplicadas en el marco de la Línea de Base del EIA.

Por último, es necesario señalar que todos los elementos de valor patrimonial relevados dentro del área de influencia se presentan en el Anexo 3.20 de la Adenda.

De esta forma, el levantamiento arqueológico en terreno ha podido cumplir con la exhaustividad requerida, en el marco de una línea base confeccionada para el EIA.

278.14 Observación

Debido a que la información proporcionada por la línea de base es incompleta y no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes, lo que como consecuencia genera que no sea posible una valorización de los impactos ni la consecuente predicción de los impactos que generará, se solicita perfeccionar las líneas de base de manera de poder predecir de forma correcta los impactos que el proyecto generará.

Evaluación técnica de la observación:

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

En el entendido que la afirmación *"...no incluye la totalidad de la descripción de los ecosistemas y sus componentes..."* a la que hace referencia la observación, se refiere a la totalidad de los componentes ambientales del área de influencia del Proyecto, se debe señalar que fue realizada la caracterización para los siguientes componentes:

- Aire
- Suelos
- Flora y Vegetación
- Fauna terrestre
- Paisaje
- Ruido
- Medio Humano

Todos los detalles de la caracterización de los componentes antes señalados, se presenta en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, el que a su vez, fue actualizado a lo largo del proceso de evaluación ambiental del Proyecto, a través de los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria.

Respecto a lo anterior, se debe indicar que fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base previamente señalados para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, y sus actualizaciones (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). De acuerdo a esto, en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

En consideración a lo anterior, y a la identificación de impactos significativos sobre algunos de los componentes ambientales antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación el objeto de hacerse cargo de dichos impactos significativos:

Mitigación:

- Componente Suelo: i) Prevención de la erosión; y ii) Rescate de suelos con Clases de Capacidad de Uso Arables II, III.
- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.
- Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.
- Medio Humano: i) Programa de construcción respetuosa con el entorno – El Peñón (Región de Coquimbo).
- Componente Paisaje: i) Integración al paisaje de subestaciones proyectadas.

Compensación:

- Componente Suelo: i) Mejoramientos de suelos
- Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.
- Componente Paisaje: i) Nueva estación de observación e interpretación del desierto florido; ii) Mirador en con vista al Valle del Elqui; iii) Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida; iv) Mejoramiento Ermita Nuestra Señora de Andacollo, El Peñón; v) Mejoramiento sede social de Potrerillos; vi) Talleres de fotografía y biodiversidad del Desierto Florido (Región de Atacama), Valle del Elqui y Valle de Quilimarí (Región de Valparaíso), Embalse Los Aromos (Región de Valparaíso) y Cuesta La Dormida (Región de Valparaíso y Región Metropolitana); vii) Puesta en valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida; viii) Programa de desarrollo de áreas verdes en Maitencillo, Freirina y El Romero; ix) Programa de desarrollo de vivero regional comunitario; x) Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana; y xi) Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, para todos los componentes ambientales que conforman la totalidad de la línea de base del área de influencia del Proyecto, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

278.15 Observación

También se le solicita al Titular que entregue todos los resultados generados a través de los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados, de manera de tener una trazabilidad con respecto a las evaluaciones desarrolladas.

Evaluación técnica de la observación:

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

Los resultados generados por las los distintos instrumentos, guías o instructivos utilizados para realizar el levantamiento de información del Proyecto, fueron presentados en el Capítulo 3 "Línea de Base" del EIA, así como en los documentos complementarios de línea de base presentados en la Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria. Asimismo, es necesario

indicar que para la elaboración del Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, fue utilizada toda la información contenida en los antecedentes de línea de base previamente señalados, tanto los presentados en el EIA, así como en los documentos complementarios de la evaluación (Adenda, Adenda Complementaria, y Segunda Adenda Complementaria). Se indica que en el Capítulo 6 "Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental" de este informe consolidado, se presentan el análisis de los efectos ambientales significativos del Proyecto.

278.16 Observación

Se solicita tener especial dedicación en la valoración de aquellas especies en estados comprometidos de conservación, de manera de no perjudicar aún más su estado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los impactos 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 consideración de las especie con problemas de conservación, tanto de Flora y Fauna, el Proyecto reconoce la generación de impactos significativos sobre dichos componentes, correspondientes a:

Para Flora y Vegetación: i) Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación.

Para Fauna: i) Pérdida de ejemplares; y ii) P Pérdida y/o modificación de los sitios de interés para la fauna.

Por lo anterior, y con el objeto de hacerse cargo de los impactos antes señalados, el Proyecto presentó las siguientes medidas de mitigación y compensación:

Mitigación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de rescate y relocalización de suculentas; ii) Rescate y Reposición Propágulos del Desierto Florido; iii) Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas; y iv) Métodos de conservación In Situ y Ex situ.

Componente Fauna: i) Perturbación controlada; ii) Rescate y relocalización; iii) Dispositivos anticolisión; y iv) Restricción temporal y espacial de actividades en alrededor de lorera Incahuasi y lorera Dominga.

Compensación:

Componente Flora y Vegetación: i) Plan de Repoblación de especies arbóreas; ii) Plan de Repoblación de especies arbustivas; iii) Plan de Repoblación de herbáceas; y iv) Programa de Capacitación.

El detalle de las medidas antes señaladas se encuentra en el Capítulo 7 de este documento, específicamente en los numeral 7.1 "Medidas de Mitigación" y 7.2 "Medidas de Compensación". Asimismo, en el Capítulo 9 de este informe consolidado, se encuentra el detalle del Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, donde se incluyen los planes de seguimiento para cada una de las medidas del capítulo 7, antes señaladas.

Por lo antes señalado, es opinión de esta Dirección Ejecutiva que, no obstante el Proyecto genera impactos significativos sobre los componentes Flora y Vegetación, y Fauna, con problemas de conservación, este propone un plan de medidas apropiadas, con su respectivo plan de seguimiento, que se hacen cargo de los efectos, características o circunstancias, establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300.

278.17 Observación

Se solicita que la evaluación de los efectos de los campos electromagnéticos se haga a través de instituciones extranjeras que tengan comprobada experiencia en este tipo de evaluación. Lo anterior con la imperiosa necesidad de suplir la falta de normativa en esta materia.

Evaluación técnica de la observación:

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

En cuanto al efecto de los campos electromagnéticos sobre la salud de las personas, se debe indicar que en el numeral 18.16 de la Adenda (tabla 10), se establece el cumplimiento de límites recomendados de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto, respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, vale decir en el borde la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP; para 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.

Por otro lado, la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la faja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la faja de la línea proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Por tanto, a partir de lo señalado precedentemente, en el borde de la faja de seguridad, los límites de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo que permite descartar que el Proyecto represente riesgo para la salud de la población.

279 César Antonio Contreras Orellana

279.1 Observación

Tema: 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.

279.2 Observación

Tema: Descripción del proyecto

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.

279.3 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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.

279.4 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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 el estudio de línea de base de insectos no fue realizado, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no indica caracterizar insectos.

No obstante, dentro de los análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio, se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. En este sentido, al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación, y distribuidos fuera del área de influencia del Proyecto. Uno de ellos es la Vaquita de la Isla Choros (Gyriosomus granulipennis) que según el DS 42/2011 MMA (séptimo proceso del RCE) está catalogada como "Vulnerable", registrándose únicamente en la Isla Choros, Región de Coquimbo. Y la Vaquita del Desierto (Gyriosomus angustus) que según el DS 13/2013 MMA (noveno proceso del RCE) está catalogada como "En peligro", registrándose en el sector de Paposo, Región de Antofagasta.

Por otro lado, en relación a las especies de invertebrados terrestres consideradas en categoría de conservación según el DS 52/2014 (decimo proceso del RCE), es preciso considerar que este fue publicado de manera posterior al ingreso del Proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental, y que la especie evaluada en este documento, Cascarudo de las docas (Callyntra multicosta) catalogada como "En Peligro", también se registra fuera del Área de Influencia del Proyecto, dado que se indica su presencia en el sector costero de la Región de Coquimbo, y por registros recientes, en la Playa las Docas en Laguna Verde, Región de Valparaíso (a 30 km aproximadamente del Área de Influencia del Proyecto).

279.5 Observación

Tema: 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 atraviesas 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 (...)".

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:

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.

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. En cuanto a esta información, es necesario señalar que parte

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)

279.6 Observación 1

Tema: Descripción del proyecto

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.

280 Natalia del Carmen Arancibia Gálvez

280.1 Observación

Tema: Descripción del proyecto

El archivo KMZ de Google Earth sobre la ubicación geográfica del trazado de la línea de alta tensión adjuntado por la empresa lnterchile S.A. disponible en la página del SEA (http://seia.sea.gob.cl/mapa/visualizacion/PuntoRepresentativo/index.php?idExpediente=2129293279) carece de la información necesaria para Proyecto determinar lo que se ofrece en este mapa que es la UBICACION del tendido eléctrico. Esto califica como información insuficiente para determinar impactos y georreferencia visual de lugares de interés que serán afectados por este trazado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los procedimientos de evaluación establecidos por este Servicio tanto en lo regulado por el RSEIA (DS 40/12), como en la normativa complementaria, se debe indicar que los archivos KMZ que se adjuntan en relación con los proyectos, obras y/o acciones que se encuentran en evaluación son referenciales, pues entregan a grandes rasgos la ubicación del proyecto, sus obras y/o acciones en evaluación.

Adicionalmente, en el Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, se adjunta el archivo digital en formato shapefile y KMZ con todas las obras del proyecto (líneas de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas nuevas y existentes, instalaciones de faenas, campamentos, bodegas intermedias, caminos de accesos provisorios y permanentes, helipuerto, plazas de tendido del conductor, etc.) para sus distintas etapas.

Asimismo, cabe señalar que en el Apéndice 1.107A de la Adenda, "KMZ Áreas Protegidas – Áreas de Influencia", se indican las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que atraviesa el Área de Influencia del Proyecto, los que se señalan a continuación:

Áreas protegidas por Región:

- Atacama
  Bien Nacional Protegido Desierto Florido Travesía.
- Coquimbo
  Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR Laguna de Conchalí.
- Valparaíso
  Área de Prohibición de Caza Humedal y Estero Catapilco.
- Metropolitana de Santiago.
  Área de Preservación Ecológica El Roble.
  Área de Prohibición de Caza Laguna Batuco

Sitios Prioritarios Oficiales por región:

- Atacama
  Desierto Florido
- Coquimbo
  Punta Teatinos-Caleta de Hornos
  Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui
- Valparaíso
  Los Molles – Pichidangui
  Bosques de Zapallar
- Metropolitana de Santiago
  El Roble

Por otra parte, la visualización de las comunas y sectores por las que atraviesa el Proyecto está contenida en archivo en formato KMZ que se encuentra en el Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" de la Adenda.

De acuerdo a lo señalado, el proyecto ha ampliado la información sobre su ubicación geográfica en el presente proceso de evaluación, razón por la cual se considera que existe la información suficiente para el proceso de evaluación.

280.2 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Humano.

En relación a mediciones y muestreos de los distintos componentes y, también en consideración a numerosas quejas de los vecinos se requiere Línea Medio indicar la efectividad de haber contado con todas las autorizaciones de los Base Humano propietarios de los terrenos considerados para la obtención de servidumbres eléctricas. Estos documentos solicitados ayudaran a aclarar y corroborar la información al respecto entregada por el titular.

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 el Anexo 14.20 del Adenda Complementaria son presentadas fichas de registro correspondientes a las autorizaciones de ingreso a los predios visitados en las comunas de Quillota, Limache, Olmué y Til Til, entre otros. En dichos documentos se entrega información referida a la persona que autorizó el ingreso, su relación con el predio, el rol del mismo, entre otros datos personales, así como de referencia del predio.

A continuación se presenta información respecto a las fechas en las cuales fueron realizados los levantamientos de información dentro de predios de algunas comunas de la Región de Valparaíso (Tabla 3, numeral 14.20 del Adenda Complementaria):

Tabla 3. Fecha de campañas flora y fauna para las comunas de Olmué Limache y Quilpué. Región de Valparaíso

Componente	Campaña	Fecha
Flora	Otoño 2013	22 al 26 de abril; 6 al 11 y 14-15 de mayo.
	Invierno 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 27 de septiembre, 8- 18 de octubre, 9 al 12 de Diciembre
	Invierno 2014	8 Junio, 1 al 5 de Julio y 21 al 25 Julio
Fauna	Otoño 2013	9 al 10 de mayo;14 y 15 de mayo; 1, 9 al 14 de junio
	Invierno 2013	8 al 13 de julio
	Invierno Tardío 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 28 de septiembre; 9 al 11 de diciembre
	Invierno 2014	8 al 11 de julio; 21 al 24 de julio

Adicionalmente, es presentada la ficha de ingreso a un predio de la Comuna de Limache, en el Fundo La Gloria, realizado el 5 de marzo del 2013 (ver detalle Figura 25, numeral 14.49 del Adenda Complementaria).

280.3 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

El valle Lliu Lliu es una zona altamente vulnerable de incendios, por tanto la erosión que se produce en la etapa de ejecución va vulnerar aún más, porque se afectan pendientes, donde además existen parcelas con residencia permanente a nivel de las numeraciones de 58-60-62, no existiendo en el proyecto medidas de mitigación. Se debe sumar que en la cumbre de cerros en ladera con vista al sur, se contempla una torre, precisamente encima de casas residenciales. Con la erosión correspondiente, considerando que este tipo de daño se definió como permanente, vulnerará la ladera que sumado al tipo de terreno arcilloso se creara potencial peligro por derrumbes por lluvias que afectarían casas directamente. Esta situación no ha sido abordada por el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

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

No existe información, registros o estudios que relacionen directamente la erosión como un factor que produzca o fomente un incendio forestal. Por el contrario, todos los estudios concuerdan en que la erosión es un posible resultado de incendios forestales. En tal sentido, se puede señalar que la erosión focalizada del proyecto no generará mayor vulnerabilidad en caso de incendio.

Es importante aclarar que para el valle de Lliu Lliu no se considera la construcción de torres directamente sobre viviendas, sino que solo en laderas y cima de los cordones montañosos.

Tampoco se plantea la instalación de torres cercanas a viviendas del sector; de hecho, la torre más cercana a una vivienda se ubica a más de 350 metros de distancia (emplazada en la ladera poniente). Respecto de las viviendas de la ladera sur, la más cercana se emplaza a más de 380 metros.

Para el caso de Lliu Lliu, las torres planteadas se encuentran en laderas oriente y poniente. La configuración topográfica del sector y el emplazamiento de las torres aludidas hacen físicamente imposible que un derrumbe en ese sector pudiese afectar a las viviendas de la ladera sur del valle Lliu Lliu, dado que éstas se emplazan en las laderas Oriente y Poniente de este valle. Lo anterior se visualiza más claramente en la figura 25, sección 18, Adenda.

Si bien es cierto, la apertura de caminos y del área para el emplazamiento de las torres, provoca efectivamente un efecto erosivo en el suelo, dicho efecto no es causa para un eventual derrumbe. Para la materialización de este y todo tipo de estructuras en Chile se requiere de un estudio de mecánica de suelos, dentro de estos estudios se encuentran la capacidad de carga y otros a fin de verificar si son aptos para recibir dichas estructuras, si ocurre que el sustrato no ofrecen resistencia a las cargas de diseño de las estructuras se encuentra descartado. Para la elaboración del proyecto se ha verificado que para el emplazamiento de las torres no se encuentran suelos inadecuados estructuralmente para soportar dichas estructuras mediante el análisis en laboratorio de mecánica de suelos.

Por último, los suelos de tipo arcilloso se consideran impermeables, por lo que de concurrir aguas sobre sectores con esta configuración, el agua no sería absorbida por este sustrato, sino que se desplazaría sobre este. Dado lo anterior, no se provocarán derrumbes debido a causa o con ocasión de este tipo particular de suelo, ya que evitaría el ingreso de estas aguas a las capas inferiores y, por ende, no tendería a desplazar suelos.

280.4 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de Inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de Inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

280.5 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 util ización 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:

CODIGOS DE PELIGRO NFPA	SISTEMA DE EVALUACION
Salud: 1	0 = Sin Peligro
Inflamabilidad: 0	1 = Peligro Leve
Reactividad: 0	2 = Peligro Moderado
	3 = Peligro Serio
	4 = Peligro Severo

Fuente: HDS Indura Chile

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 (Hoja de datos de seguridad de materiales, entregado por INDURA).

280.6 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

No se entiende el uso de los conceptos "impacto primario" y "efecto Predicción Efectos secundario", en el marco de la determinación de la faja del área de y sobre los influencia del proyecto, definición que no se encuentra en el EIA y evaluación recursos sus anexos, y resulta fundamental para determinar que el proyecto de naturales se hace cargo de los efectos, características y circunstancias impactos renovables 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.

280.7 Observación

Tema: Descripción del proyecto

En la descripción del Proyecto, respecto de Lliu Lliu se afirma: "En el sector que rodea el embalse, existen parcelaciones destinadas a parcelas de agrado. En este caso, una proporción significativa de personas ha llegado a vivir de manera estacional a parcelas de agrado. Ante este juicio de valor, se solicita al Proponente se entregue el Catastro completo, con identificación de cada parcela encuestada y de su condición, a fin de demostrar la existencia de esta proporción significativa que estaría viviendo en ellas en forma estacional.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Capítulo Línea de Base Medio Humano, dedicado a la caracterización de las localidades identificadas en el área de influencia del proyecto, se describe la localidad de Lliu Lliu, en las páginas LB-M-H /1241 a LB-M-H /1274, y se indica que la metodología aplicada para la caracterización de la Línea de Base Medio Humano, consistió en una metodología de tipo cualitativa, la que a partir de los antecedentes expuestos fuera capaz de aproximarse a la realidad local a partir de: (i) fuentes secundarias; y (ii) fuentes primarias, estas últimas, basándose en el trabajo de campo. Las actividades de recopilación de información en terreno se desarrollaron considerando principalmente la técnica de entrevistas semi-estructuradas con la población local y la observación directa.

Respecto de las entrevistas realizadas, en Lliu Lliu se entrevistó a un total de 11 personas, propietarias o representantes de predios por donde se proyecta la línea de transmisión eléctrica, representantes de distintas instituciones y organizaciones de las localidad, tales como dirigentes de las organizaciones de Lliu Lliu y personal de la Escuela Básica Tranque de Lliu Lliu, la Asociación de Canalistas del Embalse de Lliu Lliu y el Policlínico Rural.

De esta manera, a partir de la información recopilada en terreno, se describió y caracterizó a la localidad, señalando que la tenencia de la tierra en Lliu Lliu está marcada por el proceso de reforma agraria, la que entregó a los trabajadores de la Hacienda de Lliu Lliu sitios para viviendas y parcelas para el trabajo productivo. Se señala que en la última década "las parcelas productivas se han ido vendiendo, convirtiéndose gran parte de ellas en parcelas de agrado, utilizadas como primera y segunda vivienda. En este sentido, se ha producido una transformación en el uso de la tierra, transmutándose de un uso agrícola a un uso residencial y recreacional". En este contexto es que se señala que en el sector circundante al embalse de Lliu Lliu existen parcelas de agrado, las que son ocupadas en una importante proporción como segunda vivienda por sus propietarios, ocupándolas los fines de semana o en días festivos.

Adicionalmente, se realizaron catastros en las viviendas ubicadas a menos de 200 metros de las partes y obras del proyecto, con el objetivo de profundizar el nivel de detalle de información en aquellos casos de mayor proximidad al proyecto. En Lliu Lliu fue posible catastrar a dos viviendas ubicadas en el área señalada, las que son habitadas de manera permanente, según lo declarado por las personas entrevistadas.

En consecuencia, si bien no se dispone de un catastro completo de las parcelas del sector, se puede señalar que en el área de influencia del proyecto en esta localidad, se constata la existencia de viviendas usadas de manera permanente (primera vivienda) y de parcelas de agrado ocupadas de manera temporal (segunda vivienda). En esta localidad, de acuerdo al catastro realizado en el área búfer de 200 m., las dos viviendas más próximas al proyecto son habitadas de manera permanente.

280.8 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

El proyecto lo refiere como impacto alto, por alteración de la vitalidad por remoción del sustrato que se producirá en la etapa de construcción y refiere en especial que el daño producido es permanente ya que no es posible la restauración posterior. En el estudio no está debidamente evaluado o cuantificado el daño ocasionado en las especies por Km2 en este tipo de remoción, como a su vez tampoco se señala claramente las medidas de mitigación, esto de vital importancia ya que esta zona corresponde a la zona de transición de la Reserva Mundial de la Biósfera La Campana-Peñuelas.

Evaluación técnica de la observación:

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

El proyecto solo se emplaza cercano a tres zonas en dicha condición: Lago Peñuelas, Cerro La Campana y Cerro El Roble. Estas zonas cuentan con grado de protección oficial, ya que forman parte del territorio correspondiente a la Reserva Nacional Lago Peñuelas, al Parque Nacional La Campana y al Santuario de la Naturaleza El Roble, respectivamente. En torno a cada área protegida se define una zonificación que incluye una Zona Exterior, una Zona de Transición y una Zona Tampón o de Amortiguación. Esta zonificación tiene solo un carácter indicativo, sin prohibir la instalación de proyectos en ellas. En lo particular, la mayor parte del trazado del proyecto en la región de Valparaíso, se desarrollará en la Zona Exterior o en la Zona de Transición de las áreas protegidas en cuestión, donde es permitida la realización de explotación sostenible de sus recursos y solo una parte menor del proyecto se encuentra en Zonas Tampón o de Amortiguación.

Es importante aclarar que la categoría de protección de la reserva mundial de la biósfera "La Campana - Peñuelas" no tiene un reconocimiento normativo a nivel nacional y por lo tanto no se encuentra reconocida como un Área Bajo Protección Oficial para efectos del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental según el oficio ORD. D.E. N°130844/13 del 22 de Mayo de 2013, para efectos del cumplimiento del artículo 10 letra p) y el artículo 11 letra d) ambos de la ley 19.300. Por otra parte, una reserva de la biósfera no es un área protegida dedicada 100% a la conservación. El ser humano puede vivir en ella y puede realizar actividades económicas, aunque con limitantes, dado que el objeto de la creación de estas reservas de la biósfera no es proteger el medioambiente en el sentido tradicional, sino que tiene como finalidad esencial el conciliar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo económico y el desarrollo social.

Respecto a la inquietud sobre la pérdida de sustrato en la zona de transición de la reserva de la biósfera La Campana - Peñuelas y su efecto en la vitalidad de la vegetación presente en el área, el proyecto evaluó las superficies de alteración del sustrato para la etapa de construcción, determinó las especies y cuantificó los individuos dañados por hectárea, teniendo como resultado un impacto significativo del proyecto. Por ello, se propusieron medidas de mitigación sobre las especies impactadas directa e indirectamente por la pérdida de su sustrato y se plantearon planes de seguimiento (ver Capítulo 9 Plan de Seguimiento Ambiental del EIA).

Cabe destacar que la vegetación afectada en las zonas de transición y eventualmente de tampón en la reserva de la biósfera La Campana - Peñuelas, corresponde al tipo de vegetación bosque nativo y según lo definido en la Ley N° 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal55 , es requisito primordial para la ejecución de la intervención, contar con la aprobación de un Plan de Manejo Forestal (Capitulo 15, Anexo 5 permisos ambientales sectoriales), que debe considerar ciertas normas de protección ambiental reguladas bajo el mismo cuerpo legal, entre las que se encuentra la obligatoriedad de reforestar la misma superficie intervenida con el mismo tipo forestal afectado.

Para mayor detalle, respecto a la superficie, especies y número de individuos afectados, referirse a los diferentes permisos ambientales sectoriales asociados al componente flora y vegetación (Capitulo 15, Anexo 5 PAS del EIA), mientras que las medidas de prevención, mitigación y compensación comprometidos por el titular son presentadas en los planes biológicos de cada región (Capitulo 15, Anexo 2 línea de base del EIA).

281 Camilo Medina Medina

281.1 Observación

Tema: Descripción del proyecto

El archivo KMZ de Google Earth sobre la ubicación geográfica del trazado de la línea de alta tensión adjuntado por la empresa Interchile S.A. disponible en la página del SEA (http://seia.sea.gob.cl/mapa/visualizacion/PuntoRepresentativo/index.php?idExpediente=2129293279) carece de la información necesaria para determinar lo que se ofrece en este mapa que es la UBICACION del tendido eléctrico. Esto califica como información insuficiente para determinar impactos y georreferencia visual de lugares de interés que serán afectados or este trazado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los procedimientos de evaluación establecidos por este Servicio tanto en lo regulado por el RSEIA (DS 40/12), como en la normativa complementaria, se debe indicar que los archivos KMZ que se adjuntan en relación con los proyectos, obras y/o acciones que se encuentran en evaluación son referenciales, pues entregan a grandes rasgos la ubicación del proyecto, sus obras y/o acciones en evaluación.

Adicionalmente, en el Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, se adjunta el archivo digital en formato shapefile y KMZ con todas las obras del proyecto (líneas de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas nuevas y existentes, instalaciones de faenas, campamentos, bodegas intermedias, caminos de accesos provisorios y permanentes, helipuerto, plazas de tendido del conductor, etc.) para sus distintas etapas.

Asimismo, cabe señalar que en el Apéndice 1.107A de la Adenda, "KMZ Áreas Protegidas – Áreas de Influencia", se indican las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que atraviesa el Área de Influencia del Proyecto, los que se señalan a continuación:

Áreas protegidas por Región:

- Atacama
  Bien Nacional Protegido Desierto Florido Travesía.
- Coquimbo
  a. Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR Laguna de Conchalí.
- Valparaíso
  Área de Prohibición de Caza Humedal y Estero Catapilco.
- Metropolitana de Santiago.
  Área de Preservación Ecológica El Roble.
  Área de Prohibición de Caza Laguna Batuco

Sitios Prioritarios Oficiales por región:

- Atacama
  Desierto Florido
- Coquimbo
  Punta Teatinos-Caleta de Hornos
  Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui
- Valparaíso

Los Molles – Pichidangui
Bosques de Zapallar
- Metropolitana de Santiago
El Roble

Por otra parte, la visualización de las comunas y sectores por las que atraviesa el Proyecto está contenida en archivo en formato KMZ que se encuentra en el Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" de la Adenda.

De acuerdo a lo señalado, el proyecto ha ampliado la información sobre su ubicación geográfica en el presente proceso de evaluación, razón por la cual se considera que existe la información suficiente para el proceso de evaluación.

281.2 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Humano.

En relación a mediciones y muestreos de los distintos componentes y, también en consideración a numerosas quejas de los vecinos se requiere indicar la efectividad de haber contado con todas las autorizaciones propietarios de los terrenos considerados para la obtención de servidumbres eléctricas. Estos documentos solicitados ayudarán a aclarar y corroborar la información al respecto entregada por el titular.

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 el Anexo 14.20 del Adenda Complementaria son presentadas fichas de registro correspondientes a las autorizaciones de ingreso a los predios visitados en las comunas de Quillota, Limache, Olmué y Til Til, entre otros. En dichos documentos se entrega información referida a la persona que autorizó el ingreso, su relación con el predio, el rol del mismo, entre otros datos personales, así como de referencia del predio.

A continuación se presenta información respecto a las fechas en las cuales fueron realizados los levantamientos de información dentro de predios de algunas comunas de la Región de Valparaíso (Tabla 3, numeral 14.20 del Adenda Complementaria):

Tabla 3. Fecha de campañas flora y fauna para las comunas de Olmué Limache y Quilpué. Región de Valparaíso

Componente	Campaña	Fecha
Flora	Otoño 2013	22 al 26 de abril; 6 al 11 y 14-15 de mayo.
	Invierno 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 27 de septiembre, 8- 18 de octubre, 9 al 12 de Diciembre
	Invierno 2014	8 Junio, 1 al 5 de Julio y 21 al 25 Julio
Fauna	Otoño 2013	9 al 10 de mayo;14 y 15 de mayo; 1, 9 al 14 de junio
	Invierno 2013	8 al 13 de julio
	Invierno Tardío 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 28 de septiembre; 9 al 11 de diciembre
	Invierno 2014	8 al 11 de julio; 21 al 24 de julio

Adicionalmente, es presentada la ficha de ingreso a un predio de la Comuna de Limache, en el Fundo La Gloria, realizado el 5 de marzo del 2013 (ver detalle Figura 25, numeral 14.49 del Adenda Complementaria).

282 Jonathan Alexis Zamora Saavedra

282.1 Observación

Tema: 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 del aérea varios cursos de agua. En estos atraviesas no se emplazarán proyecto 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 (...)".

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:

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).

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)

282.2 Observación

Tema: Descripción del proyecto

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 proyecto 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.

283 Maria Giacinda Meta Elzel

283.1 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

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.

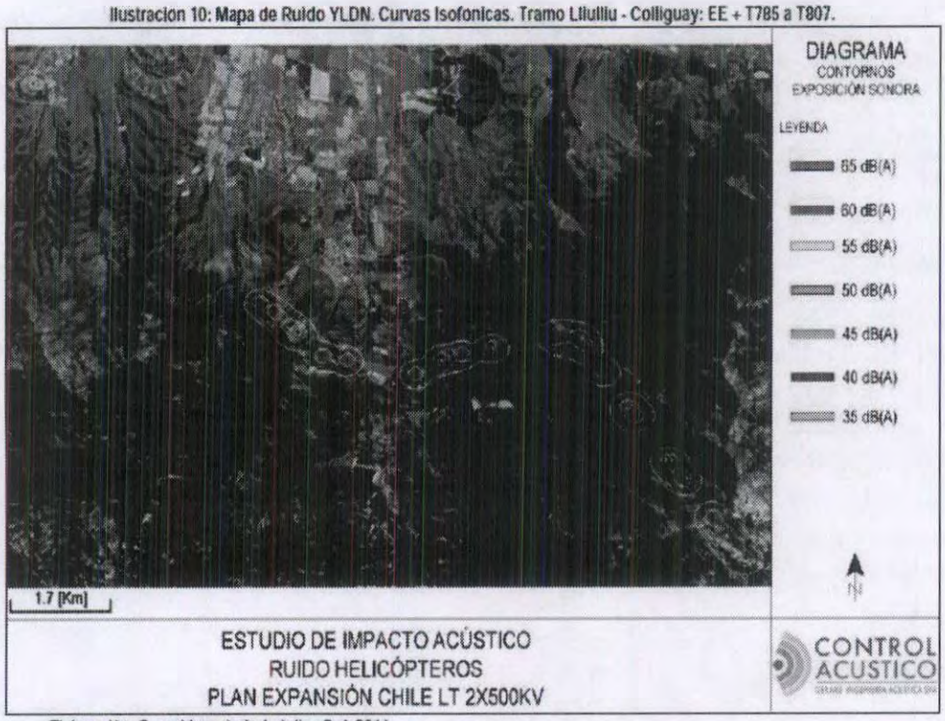
Evaluación técnica de la observación:

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.

Ilustracion 10: Mapa de Ruido YLDN. Curvas Isofonicas. Tramo Lilulilu - 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.

283.2 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas terrestres.

El Titular debe completar la información proporcionada en el Estudio de Linea 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad

fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.

283.3 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas terrestres.

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 nitido (Liolaemus nitidus), clasificado como "Casi amenazada". En cuanto a los Anfibios, se indica en el E lA que no se encontraron especies, pero de acuerdo al Plan Indicativo mencionado, se describen los siguientes ejemplares: sapo arriero

(Aisodes nodosus) y sapo de cuatro ojos (Pieurodema thaul), ambos clasificados como "Casi amenazada"; sapo de rulo (Rhinella Arunco) y rana chilena (Calyptocephalewa Gayi), ambos clasificados como vulnerables".

Respuesta técnica a 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. Difícilmente se logra registrar la totalidad de las especies potencialmente presentes en un área determinada debido al esfuerzo de muestreo que supondría este 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 para este estudio se evalúo mediante índices estadísticos, los cuales evidencian la suficiencia de muestreo. Para mayor información respecto a la justificación estadística de la suficiencia del esfuerzo realizado en este estudio, remitirse al punto 6.2.1 "Análisis de Resultado" del Anexo 3.16 informe Complementario de Línea base de Fauna 2014.

Es preciso señalar que gran parte de las especies mencionadas en la observación, fueron registradas en las campañas de línea base de 2013 (Capítulo 3 Línea de base parte 2) y/o en la campaña complementaria realizada el 2014 (Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea Base de Fauna 2014). Tal es el caso de *Callopistes maculatus, Philodryas chamissonis, Liolaemus montícola, Liolaemustenius, Pleurodema thaul,* todas especies registradas durante las campañas de terreno en el área de estudio.

Por último, a pesar de que no se registre 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.

283.4 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Físico.

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 encuentran 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.

283.5 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

Debido a los trabajos de tala de bosque, raleo y despeje, para construir la franja de seguridad pertinente, quedará una extensión de tierra desprovista de cubierta vegetal abriendo paso a la sucesión de especies, el cual repuebla el terreno con vegetación anual o caduco; éstas se secan en los meses de verano y principios de otoño, que sumado a las altas temperaturas, la baja humedad del aire, se agrega el efecto corona provocado por los conductores de las línea aumentando drásticamente el riesgo de incendios forestales. El Titular no deja especificado cuales serán las medidas de mitigación y prevención acorde con cada zona afectada y no de manera general para la 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 y precisar que en el caso de la franja de seguridad, el despeje de vegetación se limita a los sectores con plantaciones forestales con importante crecimiento en altura, en particular en áreas de plantación de Eucalipto, donde se aplicará tala rasa. Respecto de lo cual, puede señalarse que en las regiones de Atacama y Coquimbo, prácticamente no existe despeje de vegetación en la franja de seguridad, ya que la vegetación es arbustiva, de baja altura y para el caso de las regiones de Valparaíso y Metropolitana, la topografía irregular de la Cordillera de la Costa, determina que la corta bajo conductores se limite a una superficie de 0,76 hectáreas en bosque nativo, donde además se cortará solo los elementos arbóreos que no cumplen con la distancia de seguridad respecto a los conductores, es decir que superan una altura de 4 metros.

En lo referido a corta de bosque nativo, en lo particular, referido a la Región de Valparaíso, el Proyecto afectará 44,53 hectáreas de bosque nativo asociado principalmente a bosque esclerófilo. Al respecto, en la provincia de Petorca, la intervención de bosque nativo será de 9,607 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Quillota la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 4,823 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Valparaíso la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 6,616 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre), Cryptocarya alba (Peumo) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Marga Marga la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 23,482 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre), Acacia caven (Espino) y Cryptocarya alba (Peumo).

Para mayor información, los antecedentes del PAS 148 se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.7 y Anexo 10.7 de la Adenda, punto 10.6 y Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria, y punto 4.5 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria 2.

Respecto a la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, se realizará tala rasa, la superficie alcanza 67 hectáreas de plantaciones de Eucalipto. Esta corta se circunscribe solo a la región de Valparaíso y comprenderá una superficie a intervenir de 6,511 hectáreas en la provincia de Petorca, 0,040 hectáreas en la provincia de Quillota, 1,507 hectáreas en la provincia de Valparaíso y 0,384 hectáreas en la provincia de Marga Marga. Los antecedentes del PAS 149, sobre corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.8 y Anexo 10.8 de la Adenda, y en el punto 10.8 y Anexo 10.8A de la Adenda Complementaria.

Como medida de protección ambiental, y para disminuir el volumen y disponibilidad de material vegetal resultante de estas actividades, se programarán los trabajos de forma de coordinar las actividades de roce y despeje, de manera tal de remover el material vegetal lo más rápido posible. De esta forma, se evitará que la vegetación se seque en los frentes de trabajo y se eliminará la carga combustible en zonas aledañas a los bosques.

Por otro lado, en estos sectores se dejará a lo menos un estrato herbáceo para reducir el riesgo de erosión. Debe indicarse también, que las barreras de herbáceas son necesarias para impedir la propagación de los incendios a grandes superficies. La barrera cortafuego herbácea consiste en una ancha faja cubierta por vegetación menor que representa una muy pequeña proporción de material combustible por unidad de superficie y cuyo objetivo es separar extensiones cubiertas por árboles y arbustos que constituyen densas masas de combustible pesado. Los sistemas de barreras dividen los grandes sectores boscosos en sectores más pequeños, facilitando así la tarea de circunscribir los incendios dentro de límites más estrechos. De esta manera, la vegetación herbácea que pueda colonizar áreas despejadas, tendrá un efecto de reducción del riesgo de ignición y/o propagación de eventuales llamas. En todo caso, se evitara la conformación de pastizales que en verano al secarse puedan aumentar el riesgo de ignición a través de la mantención

Lo anterior, sumado a que los caminos serán utilizados como acceso a las inspecciones propias del proyecto y que se considera que además se plantean inspecciones programadas para evaluarlos es que se podrá obtener una visión cuando estas especies comiencen a afectar el normal funcionamiento del camino e identificar los problemas que podrían ocasionar.

Como factor de apoyo, la confección de caminos favorece la acción de bomberos y brigadistas en caso de incendio porque les permitirá acceder a zonas que antes solo podrían haber sido atacadas en forma pedestre.

En relación al efecto corona, éste es un efecto focalizado en la zona en que las torres entran en contacto con los conductores; razón por la cual las torres cuentan con sistemas de aisladores de más de 5 metros como medida para evitar la formación de dichos efectos o arcos eléctricos los cuales impiden la formación o minimizan su impacto, esto sumado a que es un efecto muy focalizado en la zona de unión entre conductor y la torre y que la menor altura alcanzada entre el conductor y el suelo en el área de la torre que es de 15 metros aproximadamente es que no sería factible que un arco atravesara tal distancia para llegar al suelo, más que las torres cuentan con sistemas de mallas de puesta a tierra y sistemas de protección.

A mayor abundamiento, se aclara que los conductores, considerados para el Proyecto, cuentan con una aislación que permite contener las pérdidas por calor, de acuerdo a los estándares definidos por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Por otra parte, el proyecto considera dar cumplimiento a la NSEG5-71, 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.

Sumado a lo anterior, el clima cálido (altas temperaturas) y la baja humedad evitan la formación del citado efecto corona.

Dado lo anterior, no se considera necesaria la implementación de medidas de control más allá de lo estipulado en el capítulo 8 del EIA, sus Anexos y las evaluadas en los respectivos PAS, entre las que se encuentran:

- Contar con elementos de extinción, control y ataque de incendios (Extintores, palas, rastrillos y otros),
- Capacitaciones en ámbitos de uso de extintores, ataque de incendios (CONAF)
- Prohibición de hacer fuegos en frentes de trabajo e instalaciones provisorias y
- Procedimientos claros de información a jefaturas, organismos del estado, bomberos y partes interesadas en caso de ocurrir un amago de incendio o en caso de que sea detectado uno cercano a las áreas de trabajo (frentes).

Además y ante el caso de 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 existen capacitaciones que serán realizadas a todo el personal de 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 y se dotarán a todos los frentes de trabajo con extintores, rastrillos y palas adecuadas para apoyar las labores de control. Por último, se hace presente que se incorporan las medidas específicas respecto de Incendios Forestales, las cuales fueron plasmadas en el Anexo 7.1 "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias", de la Adenda.

283.6 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 cercan fa 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.

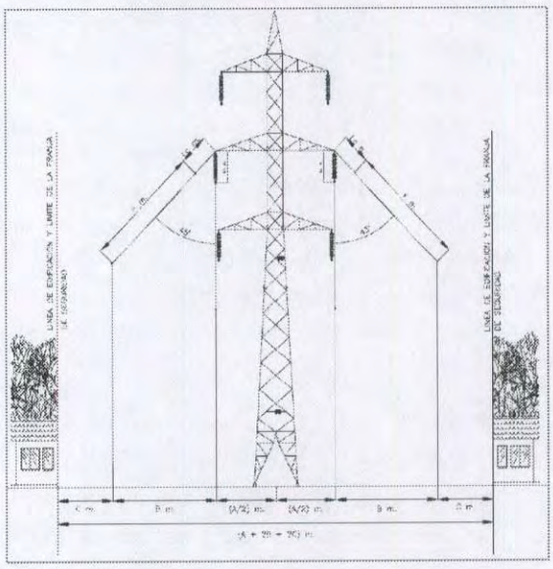
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición 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.

Límite 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.

283.7 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Riesgo para la salud de la población.

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (03): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H20) presentes en la composición normal de aire, a causa de la ionización producida por el campo electromagnético (efecto corona) que es generado por el tendido eléctrico en especial los conductores. Cabe decir que el ozono troposférico es un gas de efecto invernadero y como gas, este es trasladado por el viento. Por lo anterior solicito, estudios hechos por parte del titular al respecto que consideren cantidad de emisiones y que medidas de mitigación se han considerado. Todo lo anterior para poder establecer los impactos reales a la salud y al medio ambiente que estos efectos conllevan.

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 generación de ozono producto del efecto corona 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 lo mismo, "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", según se indica en el documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala que "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema."

Finalmente, el Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, el cual obliga a los titulares de proyectos a declarar las emisiones de fuentes fijas señaladas en su artículo N°2, indica que "Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; Producción de celulosa; Fundiciones

primarias y secundarias; Centrales termoeléctricas; Producción de cemento, cal o yeso; Producción de vidrio; Producción de cerámica; Siderurgia; Petroquímica; Asfaltos; Equipos electrógenos". Debido a lo anterior, la línea de transmisión no tiene relación con la aplicabilidad del D.S N°138, a excepción de la utilización de los grupos electrógenos en la etapa de construcción, los que cumplirán con lo establecido en el decreto antes mencionado.

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 estas cuestiones.

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.

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.

283.8 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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.

283.9 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 el estudio de línea de base de insectos no fue realizado, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no indica caracterizar insectos.

No obstante, dentro de los análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio, se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. En este sentido, al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación, y distribuidos fuera del área de influencia del Proyecto. Uno de ellos es la Vaquita de la Isla Choros (Gyriosomus granulipennis) que según el DS 42/2011 MMA (séptimo proceso del RCE) está catalogada como "Vulnerable", registrándose únicamente en la Isla Choros, Región de Coquimbo. Y la Vaquita del Desierto (Gyriosomus angustus) que según el DS 13/2013 MMA (noveno proceso del RCE) está catalogada como "En peligro", registrándose en el sector de Paposo, Región de Antofagasta.

Por otro lado, en relación a las especies de invertebrados terrestres consideradas en categoría de conservación según el DS 52/2014 (decimo proceso del RCE), es preciso considerar que este fue publicado de manera posterior al ingreso del Proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental, y que la especie evaluada en este documento, Cascarudo de las docas (Callyntra multicosta) catalogada como "En Peligro", también se registra fuera del Área de Influencia del Proyecto, dado que se indica su presencia en el sector costero de la Región de Coquimbo, y por registros recientes, en la Playa las Docas en Laguna Verde, Región de Valparaíso (a 30 km aproximadamente del Área de Influencia del Proyecto).

283.10 Observación

El estudio de Línea de Base para la componente fauna presenta un muestreo claramente insuficiente toda vez que no se realizaron transectos en los rfos 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.

283.11 Observación

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 el estudio de línea de base de insectos no fue realizado, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no indica caracterizar insectos.

No obstante, dentro de los análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio, se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. En este sentido, al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación, y distribuidos fuera del área de influencia del Proyecto. Uno de ellos es la Vaquita de la Isla Choros (Gyriosomus granulipennis) que según el DS 42/2011 MMA (séptimo proceso del RCE) está catalogada como "Vulnerable", registrándose únicamente en la Isla Choros, Región de Coquimbo. Y la Vaquita del Desierto (Gyriosomus angustus) que según el DS 13/2013 MMA (noveno proceso del RCE) está catalogada como "En peligro", registrándose en el sector de Paposo, Región de Antofagasta.

Por otro lado, en relación a las especies de invertebrados terrestres consideradas en categoría de conservación según el DS 52/2014 (decimo proceso del RCE), es preciso considerar que este fue publicado de manera posterior al ingreso del Proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental, y que la especie evaluada en este documento, Cascarudo de las docas (Callyntra multicosta) catalogada como "En Peligro", también se registra fuera del Área de Influencia del Proyecto, dado que se indica su presencia en el sector costero de la Región de Coquimbo, y por registros recientes, en la Playa las Docas en Laguna Verde, Región de Valparaíso (a 30 km aproximadamente del Área de Influencia del Proyecto).

283.12 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 articulo 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como

ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.

283.13 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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.

284 Leandro José Figueroa Lagos

284.1 Observación

Tema: 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.

284.2 Observación

Tema: Descripción del proyecto

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 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.

284.3 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas terrestres.

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 E lA 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 (Pieurod athaul), ambos clasificados como "Casi amenazada"; sapo (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:

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. Difícilmente se logra registrar la totalidad de las especies potencialmente presentes en un área determinada debido al esfuerzo de muestreo que supondría este 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 para este estudio se evalúo mediante índices estadísticos, los cuales evidencian la suficiencia de muestreo. Para mayor información respecto a la justificación estadística de la suficiencia del esfuerzo realizado en este estudio, remitirse al punto 6.2.1 "Análisis de Resultado" del Anexo 3.16 informe Complementario de Línea base de Fauna 2014.

Es preciso señalar que gran parte de las especies mencionadas en la observación, fueron registradas en las campañas de línea base de 2013 (Capítulo 3 Línea de base parte 2) y/o en la campaña complementaria realizada el 2014 (Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea Base de Fauna 2014). Tal es el caso de *Callopistes maculatus, Philodryas chamissonis, Liolaemus montícola, Liolaemus tenius, Pleurodema thaul,* todas especies registradas durante las campañas de terreno en el área de estudio.

Por último, a pesar de que no se registre 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.

284.4 Observación

Tema: Descripción del proyecto

El archivo KMZ de Google Earth sobre la ubicación geográfica del trazado de la línea de alta tensión adjuntado por la empresa Interchile S.A. disponible en la página del SEA (http://seia.sea.gob.cl/mapa/visualizacion/PuntoRepresentativo/index.php?idExpediente=2129293279) carece de la información necesaria para determinar lo que se ofrece en este mapa que es la UBICACION del tendido eléctrico. Esto califica como información insuficiente para determinar impactos y georreferencia visual de lugares de interés que serán afectados por este trazado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los procedimientos de evaluación establecidos por este Servicio tanto en lo regulado por el RSEIA (DS 40/12), como en la normativa complementaria, se debe indicar que los archivos KMZ que se adjuntan en relación con los proyectos, obras y/o acciones que se encuentran en evaluación son referenciales, pues entregan a grandes rasgos la ubicación del proyecto, sus obras y/o acciones en evaluación.

Adicionalmente, en el Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, se adjunta el archivo digital en formato shapefile y KMZ con todas las obras del proyecto (líneas de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas nuevas y existentes, instalaciones de faenas, campamentos, bodegas intermedias, caminos de accesos provisorios y permanentes, helipuerto, plazas de tendido del conductor, etc.) para sus distintas etapas.

Asimismo, cabe señalar que en el Apéndice 1.107A de la Adenda, "KMZ Áreas Protegidas – Áreas de Influencia", se indican las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que atraviesa el Área de Influencia del Proyecto, los que se señalan a continuación:

Áreas protegidas por Región:

- Atacama
  Bien Nacional Protegido Desierto Florido Travesía.
- Coquimbo
  a. Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR Laguna de Conchalí.
- Valparaíso
  Área de Prohibición de Caza Humedal y Estero Catapilco.
- Metropolitana de Santiago.
  Área de Preservación Ecológica El Roble.
  Área de Prohibición de Caza Laguna Batuco

Sitios Prioritarios Oficiales por región:

- Atacama
  Desierto Florido

- Coquimbo
  Punta Teatinos-Caleta de Hornos
  Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui
- Valparaíso
  Los Molles – Pichidangui
  Bosques de Zapallar
- Metropolitana de Santiago
  El Roble

Por otra parte, la visualización de las comunas y sectores por las que atraviesa el Proyecto está contenida en archivo en formato KMZ que se encuentra en el Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" de la Adenda.

De acuerdo a lo señalado, el proyecto ha ampliado la información sobre su ubicación geográfica en el presente proceso de evaluación, razón por la cual se considera que existe la información suficiente para el proceso de evaluación.

284.5 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Humano.

En relación a mediciones y muestreos de los distintos componentes y, también en consideración a numerosas quejas de los vecinos se requiere indicar la efectividad de haber contado con todas las autorizaciones de los propietarios de los terrenos considerados para la obtención de servidumbres eléctricas. Estos documentos solicitados ayudaran a aclarar y corroborar la información al respecto entregada por el titular.

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 el Anexo 14.20 del Adenda Complementaria son presentadas fichas de registro correspondientes a las autorizaciones de ingreso a los predios visitados en las comunas de Quillota, Limache, Olmué y Til Til, entre otros. En dichos documentos se entrega información referida a la persona que autorizó el ingreso, su relación con el predio, el rol del mismo, entre otros datos personales, así como de referencia del predio.

A continuación se presenta información respecto a las fechas en las cuales fueron realizados los levantamientos de información dentro de predios de algunas comunas de la Región de Valparaíso (Tabla 3, numeral 14.20 del Adenda Complementaria):

Tabla 3. Fecha de campañas flora y fauna para las comunas de Olmué Limache y Quilpué. Región de Valparaíso

Componente	Campaña	Fecha
Flora	Otoño 2013	22 al 26 de abril; 6 al 11 y 14-15 de mayo.
	Invierno 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 27 de septiembre, 8- 18 de octubre, 9 al 12 de Diciembre
	Invierno 2014	8 Junio, 1 al 5 de Julio y 21 al 25 Julio
Fauna	Otoño 2013	9 al 10 de mayo;14 y 15 de mayo; 1, 9 al 14 de junio
	Invierno 2013	8 al 13 de julio
	Invierno Tardío 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 28 de septiembre; 9 al 11 de diciembre
	Invierno 2014	8 al 11 de julio; 21 al 24 de julio

Adicionalmente, es presentada la ficha de ingreso a un predio de la Comuna de Limache, en el Fundo La Gloria, realizado el 5 de marzo del 2013 (ver detalle Figura 25, numeral 14.49 del Adenda Complementaria).

284.6 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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.

284.7 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 el estudio de línea de base de insectos no fue realizado, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no indica caracterizar insectos.

No obstante, dentro de los análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio, se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. En este sentido, al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación, y distribuidos fuera del área de influencia del Proyecto. Uno de ellos es la Vaquita de la Isla Choros (Gyriosomus granulipennis) que según el DS 42/2011 MMA (séptimo proceso del RCE) está catalogada como "Vulnerable", registrándose únicamente en la Isla Choros, Región de Coquimbo. Y la Vaquita del Desierto (Gyriosomus angustus) que según el DS 13/2013 MMA (noveno proceso del RCE) está catalogada como "En peligro", registrándose en el sector de Paposo, Región de Antofagasta.

Por otro lado, en relación a las especies de invertebrados terrestres consideradas en categoría de conservación según el DS 52/2014 (decimo proceso del RCE), es preciso considerar que este fue publicado de manera posterior al ingreso del Proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental, y que la especie evaluada en este documento, Cascarudo de las docas (Callyntra multicosta) catalogada como "En Peligro", también se registra fuera del Área de Influencia del Proyecto, dado que se indica su presencia en el sector costero de la Región de Coquimbo, y por

registros recientes, en la Playa las Docas en Laguna Verde, Región de Valparaíso (a 30 km aproximadamente del Área de Influencia del Proyecto).

284.8 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

En valle Lliu Lliu es una zona altamente vulnerable de incendios, por tanto la erosión que se produce en la etapa de ejecución va vulnerar aún más, porque se afectan pendientes, donde además existen parcelas con residencia permanente a nivel de las numeraciones de 58 - 60 - 62, no existiendo en el proyecto medidas de mitigación. Se debe sumar que en la cumbre de cerros en ladera con vista al sur, se contempla una torre, precisamente encima de casas residenciales. Con la erosión correspondiente, considerando que este tipo de daño se definió como permanente, vulnerará la ladera que sumado al tipo de terreno arcilloso se creara potencial peligro por derrumbes por lluvias que afectarían casas directamente. Esta situación no ha sido abordada por el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

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

No existe información, registros o estudios que relacionen directamente la erosión como un factor que produzca o fomente un incendio forestal. Por el contrario, todos los estudios concuerdan en que la erosión es un posible resultado de incendios forestales. En tal sentido, se puede señalar que la erosión focalizada del proyecto no generará mayor vulnerabilidad en caso de incendio.

Es importante aclarar que para el valle de Lliu Lliu no se considera la construcción de torres directamente sobre viviendas, sino que solo en laderas y cima de los cordones montañosos. Tampoco se plantea la instalación de torres cercanas a viviendas del sector; de hecho, la torre más cercana a una vivienda se ubica a más de 350 metros de distancia (emplazada en la ladera poniente). Respecto de las viviendas de la ladera sur, la más cercana se emplaza a más de 380 metros.

Para el caso de Lliu Lliu, las torres planteadas se encuentran en laderas oriente y poniente. La configuración topográfica del sector y el emplazamiento de las torres aludidas hacen físicamente imposible que un derrumbe en ese sector pudiese afectar a las viviendas de la ladera sur del valle Lliu Lliu, dado que éstas se emplazan en las laderas Oriente y Poniente de este valle. Lo anterior se visualiza más claramente en la figura 25, sección 18, Adenda.

Si bien es cierto, la apertura de caminos y del área para el emplazamiento de las torres, provoca efectivamente un efecto erosivo en el suelo, dicho efecto no es causa para un eventual derrumbe. Para la materialización de este y todo tipo de estructuras en Chile se requiere de un estudio de mecánica de suelos, dentro de estos estudios se encuentran la capacidad de carga y otros a fin de verificar si son aptos para recibir dichas estructuras, si ocurre que el sustrato no ofrecen resistencia a las cargas de diseño de las estructuras se encuentra descartado. Para la elaboración del proyecto se ha verificado que para el emplazamiento de las torres no se encuentran suelos inadecuados estructuralmente para soportar dichas estructuras mediante el análisis en laboratorio de mecánica de suelos.

Por último, los suelos de tipo arcilloso se consideran impermeables, por lo que de concurrir aguas sobre sectores con esta configuración, el agua no sería absorbida por este sustrato, sino que se desplazaría sobre este. Dado lo anterior, no se provocarán derrumbes debido a causa o con ocasión de este tipo particular de suelo, ya que evitaría el ingreso de estas aguas a las capas inferiores y, por ende, no tendería a desplazar suelos.

284.9 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

284.10 Observación

Tema: Descripción del proyecto

En la descripción del Proyecto, respecto de Lliu Lliu se afirma: "En el sector que rodea el embalse, existen parcelaciones destinadas a parcelas de agrado. En este caso, una proporción significativa de personas ha llegado a vivir de manera estacional a parcelas de agrado. Ante este juicio de valor, se solicita al Proponente se entregue el Catastro completo, con identificación de cada parcela encuestada y de su condición, a fin de demostrar la existencia de esta proporción significativa que estaría viviendo en ellas en forma estacional.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Capítulo Línea de Base Medio Humano, dedicado a la caracterización de las localidades identificadas en el área de influencia del proyecto, se describe la localidad de Lliu Lliu, en las páginas LB-M-H /1241 a LB-M-H /1274, y se indica que la metodología aplicada para la caracterización de la Línea de Base Medio Humano, consistió en una metodología de tipo cualitativa, la que a partir de los antecedentes expuestos fuera capaz de aproximarse a la realidad local a partir de: (i) fuentes secundarias; y (ii) fuentes primarias, estas últimas, basándose en el trabajo de campo. Las actividades de recopilación de información en terreno se desarrollaron considerando principalmente la técnica de entrevistas semi-estructuradas con la población local y la observación directa.

Respecto de las entrevistas realizadas, en Lliu Lliu se entrevistó a un total de 11 personas, propietarias o representantes de predios por donde se proyecta la línea de transmisión eléctrica, representantes de distintas instituciones y organizaciones de las localidad, tales como dirigentes de las organizaciones de Lliu Lliu y personal de la Escuela Básica Tranque de Lliu Lliu, la Asociación de Canalistas del Embalse de Lliu Lliu y el Policlínico Rural.

De esta manera, a partir de la información recopilada en terreno, se describió y caracterizó a la localidad, señalando que la tenencia de la tierra en Lliu Lliu está marcada por el proceso de reforma agraria, la que entregó a los trabajadores de la Hacienda de Lliu Lliu sitios para viviendas y parcelas para el trabajo productivo. Se señala que en la última década "las parcelas productivas se han ido vendiendo, convirtiéndose gran parte de ellas en parcelas de agrado, utilizadas como primera y segunda vivienda. En este sentido, se ha producido una transformación en el uso de la tierra, transmutándose de un uso agrícola a un uso residencial y recreacional". En este contexto es que se señala que en el sector circundante al embalse de Lliu Lliu existen parcelas de agrado, las que son ocupadas en una importante proporción como segunda vivienda por sus propietarios, ocupándolas los fines de semana o en días festivos.

Adicionalmente, se realizaron catastros en las viviendas ubicadas a menos de 200 metros de las partes y obras del proyecto, con el objetivo de profundizar el nivel de detalle de información en aquellos casos de mayor proximidad al proyecto. En Lliu Lliu fue posible catastrar a dos viviendas ubicadas en el área señalada, las que son habitadas de manera permanente, según lo declarado por las personas entrevistadas.

En consecuencia, si bien no se dispone de un catastro completo de las parcelas del sector, se puede señalar que en el área de influencia del proyecto en esta localidad, se constata la existencia de viviendas usadas de manera permanente (primera vivienda) y de parcelas de agrado ocupadas de manera temporal (segunda vivienda). En esta localidad, de acuerdo al catastro realizado en el área búfer de 200 m., las dos viviendas más próximas al proyecto son habitadas de manera permanente.

284.11 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

El proyecto lo refiere como impacto alto, por alteración de la vitalidad por remoción del sustrato que se producirá en la etapa de construcción y refiere en especial que el daño producido es permanente ya que no es posible la restauración posterior. En el estudio no está debidamente evaluado o cuantificado el daño ocasionado en las especies por Km2 en este tipo de remoción, como a su vez tampoco se señala claramente las medidas de mitigación, esto de vital importancia ya que esta zona corresponde a la zona de transición de la Reserva Mundial de la Biosfera La Campana-Peñuelas.

Evaluación técnica de la observación:

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

El proyecto solo se emplaza cercano a tres zonas en dicha condición: Lago Peñuelas, Cerro La Campana y Cerro El Roble. Estas zonas cuentan con grado de protección oficial, ya que forman parte del territorio correspondiente a la Reserva Nacional Lago Peñuelas, al Parque Nacional La Campana y al Santuario de la Naturaleza El Roble, respectivamente. En torno a cada área protegida se define una zonificación que incluye una Zona Exterior, una Zona de Transición y una Zona Tampón o de Amortiguación. Esta zonificación tiene solo un carácter indicativo, sin prohibir la instalación de proyectos en ellas. En lo particular, la mayor parte del trazado del proyecto en la región de Valparaíso, se desarrollará en la Zona Exterior o en la Zona de Transición de las áreas protegidas en cuestión, donde es permitida la realización de explotación sostenible de sus recursos y solo una parte menor del proyecto se encuentra en Zonas Tampón o de Amortiguación.

Es importante aclarar que la categoría de protección de la reserva mundial de la biósfera "La Campana - Peñuelas" no tiene un reconocimiento normativo a nivel nacional y por lo tanto no se encuentra reconocida como un Área Bajo Protección Oficial para efectos del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental según el oficio ORD. D.E. N°130844/13 del 22 de Mayo de 2013, para efectos del cumplimiento del artículo 10 letra p) y el artículo 11 letra d) ambos de la ley 19.300. Por otra parte, una reserva de la biósfera no es un área protegida dedicada 100% a la conservación. El ser humano puede vivir en ella y puede realizar actividades económicas, aunque con limitantes, dado que el objeto de la creación de estas reservas de la biósfera no es proteger el medioambiente en el sentido tradicional, sino que tiene como finalidad esencial el conciliar la conservación de la diversidad biológica, la búsqueda de un desarrollo económico y el desarrollo social.

Respecto a la inquietud sobre la pérdida de sustrato en la zona de transición de la reserva de la biósfera La Campana - Peñuelas y su efecto en la vitalidad de la vegetación presente en el área, el proyecto evaluó las superficies de alteración del sustrato para la etapa de construcción, determinó las especies y cuantificó los individuos dañados por hectárea, teniendo como resultado un impacto significativo del proyecto. Por ello, se propusieron medidas de mitigación sobre las especies impactadas directa e indirectamente por la pérdida de su sustrato y se plantearon planes de seguimiento (ver Capítulo 9 Plan de Seguimiento Ambiental del EIA).

Cabe destacar que la vegetación afectada en las zonas de transición y eventualmente de tampón en la reserva de la biósfera La Campana - Peñuelas, corresponde al tipo de vegetación bosque nativo y según lo definido en la Ley N° 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal55 , es requisito primordial para la ejecución de la intervención, contar con la aprobación de un Plan de Manejo Forestal (Capitulo 15, Anexo 5 permisos ambientales sectoriales), que debe considerar ciertas normas de protección ambiental reguladas bajo el mismo cuerpo legal, entre las que se encuentra la obligatoriedad de reforestar la misma superficie intervenida con el mismo tipo forestal afectado.

Para mayor detalle, respecto a la superficie, especies y número de individuos afectados, referirse a los diferentes permisos ambientales sectoriales asociados al componente flora y vegetación (Capitulo 15, Anexo 5 PAS del EIA), mientras que las medidas de prevención, mitigación y compensación comprometidos por el titular son presentadas en los planes biológicos de cada región (Capitulo 15, Anexo 2 línea de base del EIA).

284.12 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 subastaciones 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:

CODIGOS DE PELIGRO NFPA	SISTEMA DE EVALUACION
Salud: 1	0 = Sin Peligro
Inflamabilidad: 0	1 = Peligro Leve
Reactividad: 0	2 = Peligro Moderado
	3 = Peligro Serio
	4 = Peligro Severo

Fuente: HDS Indura Chile

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 (Hoja de datos de seguridad de materiales, entregado por INDURA).

284.13 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

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.

284.14 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Riesgo para la salud de la población.

No incluyen en el capitulo 4 de Predicción y Evaluación de Impactos diversos daños a la salud humana producto de la cercan la 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.

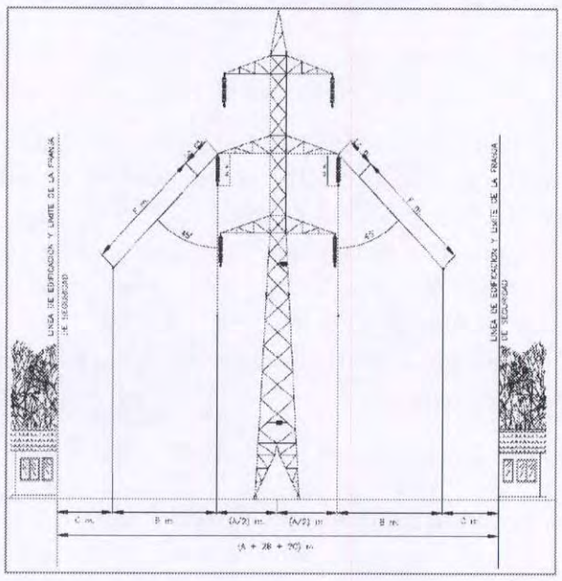
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición 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.

Límite 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.

284.15 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Riesgo para la salud de la población.

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (03): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H20) presentes en la composición normal de aire, a causa de la ionización producida por el campo electromagnético (efecto corona) que es generado por el tendido eléctrico en especial los conductores. Cabe decir que el ozono troposférico es un gas de efecto invernadero y como gas, este es trasladado por el viento. Por lo anterior solicito, estudios hechos por parte del titular al respecto que consideren cantidad de emisiones y que medidas de mitigación se han considerado. Todo lo anterior para poder establecer los impactos reales a la él y al medio ambiente ue estos efectos conllevan.

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 generación de ozono producto del efecto corona 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 lo mismo, "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", según se indica en el documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala que "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema."

Finalmente, el Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, el cual obliga a los titulares de proyectos a declarar las emisiones de fuentes fijas señaladas en su artículo N°2, indica que "Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; Producción de celulosa; Fundiciones primarias y secundarias; Centrales termoeléctricas; Producción de cemento, cal o yeso; Producción de vidrio; Producción de cerámica; Siderurgia; Petroquímica; Asfaltos; Equipos electrógenos". Debido a lo anterior, la línea de transmisión no tiene relación con la aplicabilidad del D.S N°138, a excepción de la utilización de los grupos electrógenos en la etapa de construcción, los que cumplirán con lo establecido en el decreto antes mencionado.

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 estas cuestiones.

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.

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.

284.16 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o Áreas protegidas.

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 mencionado 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:

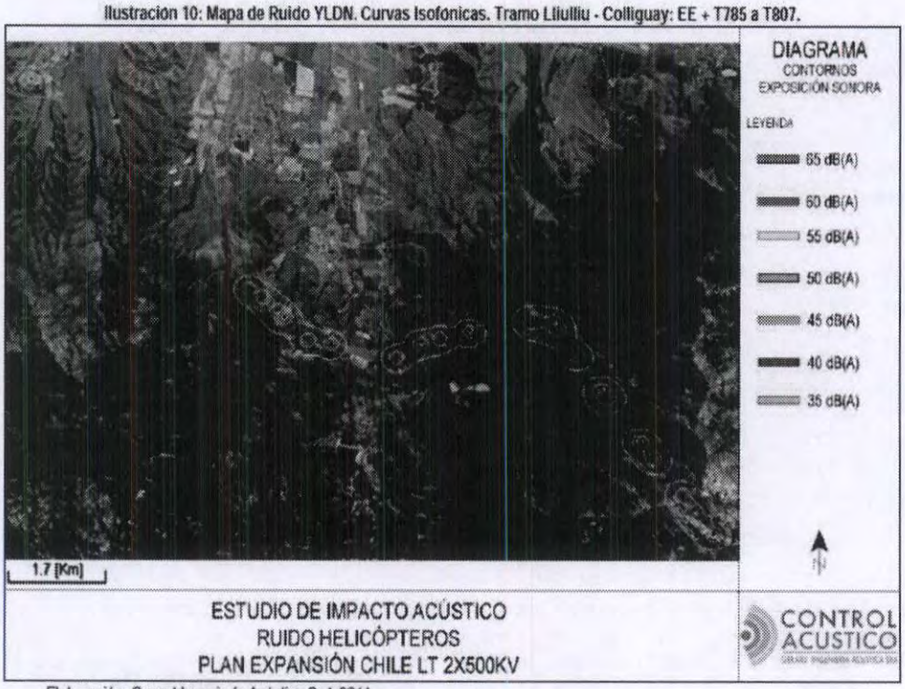
Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que los helicópteros que se consideran para apoyar la construcción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

284.17 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.

284.18 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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.

284.19 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o Áreas protegidas.

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 titular complementa la información presentada en el Capítulo 15, Anexo 4 "Estudio de Impacto Vial" del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), señalando que el flujo vehicular asociado al Proyecto no generará afectación de la vialidad local para la comuna de Limache.

En efecto, se aclara que si bien durante la etapa de construcción del Proyecto, se generara un aumento en la red vial utilizada, en particular en aquellas intersecciones que concentren mayor cantidad de flujo vehicular, y que fueron identificadas en el Estudio de Impacto Vial del EIA (Anexo 4 "Estudio de Impacto Vial" del EIA), considerando relevantes para la V Región de Valparaíso a las intersecciones F-60/F-62 y F-60/F-190 (ver siguiente figura), las que tras su evaluación en el Capítulo 4 "Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental – Región de Valparaíso" se concluye que el Proyecto no implicará cambios significativos respecto a su condición basal. Cabe destacar que ninguna de las dos intersecciones, consideradas como cruces de prioridad para la Región de Valparaíso, se encuentran ubicadas en la comuna de Limache, por cuanto se considera que el aumento del flujo vehicular para la comuna de Limache será menos a lo evaluado en los cruces de prioridad.

Figura 75. Emplazamiento de cruces de prioridad, región de Valparaíso.



Fuente: Figura 7-5, Capítulo 15 – Anexo 4 "Estudio de Impacto Vial" del EIA.

Adicionalmente, se señala que la intensidad de uso de las vías ubicadas en la comuna de Limache, será muy baja dado que 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 será menor que un mes.

El horario de transporte del personal se encuentra asociado al inicio y término de la jornada de trabajo. El Proyecto considera jornadas laborales diarias de 8 horas en período estival y en período invernal dependerá de las condiciones de iluminación.

284.20 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Físico.

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.

284.21 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

Debido a los trabajos de tala de bosque, raleo y despeje, para construir la franja de seguridad pertinente, quedara una extensión de tierra desprovista de cubierta vegetal abriendo paso a la sucesión de especies, el cual repuebla el terreno con vegetación anual o caduco; estas se secan en los meses de verano y principios de otoño, que sumado a las altas temperaturas, la baja humedad del aire, se agrega el efecto corona provocado por los conductores de las línea aumentando drásticamente el riesgo de incendios forestales. El Titular no deja especificado cuales serán las medidas de mitigación y prevención acorde con cada zona afectada y no de manera general para la 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 y precisar que en el caso de la franja de seguridad, el despeje de vegetación se limita a los sectores con plantaciones forestales con importante crecimiento en altura, en particular en áreas de plantación de Eucalipto, donde se aplicará tala rasa. Respecto de lo cual, puede señalarse que en las regiones de Atacama y Coquimbo, prácticamente no existe despeje de vegetación en la franja de seguridad, ya que la vegetación es arbustiva, de baja altura y para el caso de las regiones de Valparaíso y Metropolitana, la topografía irregular de la Cordillera de la Costa, determina que la corta bajo conductores se limite a una superficie de 0,76 hectáreas en bosque nativo, donde además se cortará solo los elementos arbóreos que no cumplen con la distancia de seguridad respecto a los conductores, es decir que superan una altura de 4 metros.

En lo referido a corta de bosque nativo, en lo particular, referido a la Región de Valparaíso, el Proyecto afectará 44,53 hectáreas de bosque nativo asociado principalmente a bosque esclerófilo. Al respecto, en la provincia de Petorca, la intervención de bosque nativo será de 9,607 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Quillota la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 4,823 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Valparaíso la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 6,616 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre), Cryptocarya alba (Peumo) y Acacia caven (Espino). En la provincia de Marga Marga la intervención de bosque nativo afectará a una extensión de 23,482 hectáreas, dominada por Quillaja saponaria (Quillay), Lithraea caustica (Litre), Acacia caven (Espino) y Cryptocarya alba (Peumo).

Para mayor información, los antecedentes del PAS 148 se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.7 y Anexo 10.7 de la Adenda, punto 10.6 y Anexo 10.6 de la Adenda Complementaria, y punto 4.5 y Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria 2.

Respecto a la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, se realizará tala rasa, la superficie alcanza 67 hectáreas de plantaciones de Eucalipto. Esta corta se circunscribe solo a la región de Valparaíso y comprenderá una superficie a intervenir de 6,511 hectáreas en la provincia de Petorca, 0,040 hectáreas en la provincia de Quillota, 1,507 hectáreas en la provincia de Valparaíso y 0,384 hectáreas en la provincia de Marga Marga. Los antecedentes del PAS 149, sobre corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, se detallan en el Anexo 5 del EIA, en el punto 10.8 y Anexo 10.8 de la Adenda, y en el punto 10.8 y Anexo 10.8A de la Adenda Complementaria.

Como medida de protección ambiental, y para disminuir el volumen y disponibilidad de material vegetal resultante de estas actividades, se programarán los trabajos de forma de coordinar las actividades de roce y despeje, de manera tal de remover el material vegetal lo más rápido posible. De esta forma, se evitará que la vegetación se seque en los frentes de trabajo y se eliminará la carga combustible en zonas aledañas a los bosques.

Por otro lado, en estos sectores se dejará a lo menos un estrato herbáceo para reducir el riesgo de erosión. Debe indicarse también, que las barreras de herbáceas son necesarias para impedir la propagación de los incendios a grandes superficies. La barrera cortafuego herbácea consiste en una ancha faja cubierta por vegetación menor que representa una muy pequeña proporción de material combustible por unidad de superficie y cuyo objetivo es separar extensiones cubiertas por árboles y arbustos que constituyen densas masas de combustible pesado. Los sistemas de barreras dividen los grandes sectores boscosos en sectores más pequeños, facilitando así la tarea de circunscribir los incendios dentro de límites más estrechos. De esta manera, la vegetación herbácea que pueda colonizar áreas despejadas, tendrá un efecto de reducción del riesgo de ignición y/o propagación de eventuales llamas. En todo caso, se evitara la conformación de pastizales que en verano al secarse puedan aumentar el riesgo de ignición a través de la mantención

Lo anterior, sumado a que los caminos serán utilizados como acceso a las inspecciones propias del proyecto y que se considera que además se plantean inspecciones programadas para evaluarlos es que se podrá obtener una visión cuando estas especies comiencen a afectar el normal funcionamiento del camino e identificar los problemas que podrían ocasionar.

Como factor de apoyo, la confección de caminos favorece la acción de bomberos y brigadistas en caso de incendio porque les permitirá acceder a zonas que antes solo podrían haber sido atacadas en forma pedestre.

En relación al efecto corona, éste es un efecto focalizado en la zona en que las torres entran en contacto con los conductores; razón por la cual las torres cuentan con sistemas de aisladores de más de 5 metros como medida para evitar la formación de dichos efectos o arcos eléctricos los cuales impiden la formación o minimizan su impacto, esto sumado a que es un efecto muy focalizado en la zona de unión entre conductor y la torre y que la menor altura alcanzada entre el conductor y el suelo en el área de la torre que es de 15 metros aproximadamente es que no sería factible que un arco atravesara tal distancia para llegar al suelo, más que las torres cuentan con sistemas de mallas de puesta a tierra y sistemas de protección.

A mayor abundamiento, se aclara que los conductores, considerados para el Proyecto, cuentan con una aislación que permite contener las pérdidas por calor, de acuerdo a los estándares definidos por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Por otra parte, el proyecto considera dar cumplimiento a la NSEG5-71, 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.

Sumado a lo anterior, el clima cálido (altas temperaturas) y la baja humedad evitan la formación del citado efecto corona.

Dado lo anterior, no se considera necesaria la implementación de medidas de control más allá de lo estipulado en el capítulo 8 del EIA, sus Anexos y las evaluadas en los respectivos PAS, entre las que se encuentran:

- Contar con elementos de extinción, control y ataque de incendios (Extintores, palas, rastrillos y otros),
- Capacitaciones en ámbitos de uso de extintores, ataque de incendios (CONAF)

- Prohibición de hacer fuegos en frentes de trabajo e instalaciones provisorias y
- Procedimientos claros de información a jefaturas, organismos del estado, bomberos y partes interesadas en caso de ocurrir un amago de incendio o en caso de que sea detectado uno cercano a las áreas de trabajo (frentes).

Además y ante el caso de 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 existen capacitaciones que serán realizadas a todo el personal de 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 y se dotarán a todos los frentes de trabajo con extintores, rastrillos y palas adecuadas para apoyar las labores de control. Por último, se hace presente que se incorporan las medidas específicas respecto de Incendios Forestales, las cuales fueron plasmadas en el Anexo 7.1 "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias", de la Adenda.

284.22 Observación

Tema: 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 atraviesas 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 (…)".

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:

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).

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. En cuanto a esta información, es necesario señalar que parte

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)

284.23 Observación

Tema: Descripción del proyecto

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.

284.24 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 articulo 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.

284.25 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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 articulo 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.

285 Pamela Meza Rubio

285.1 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

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 mencionado 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.

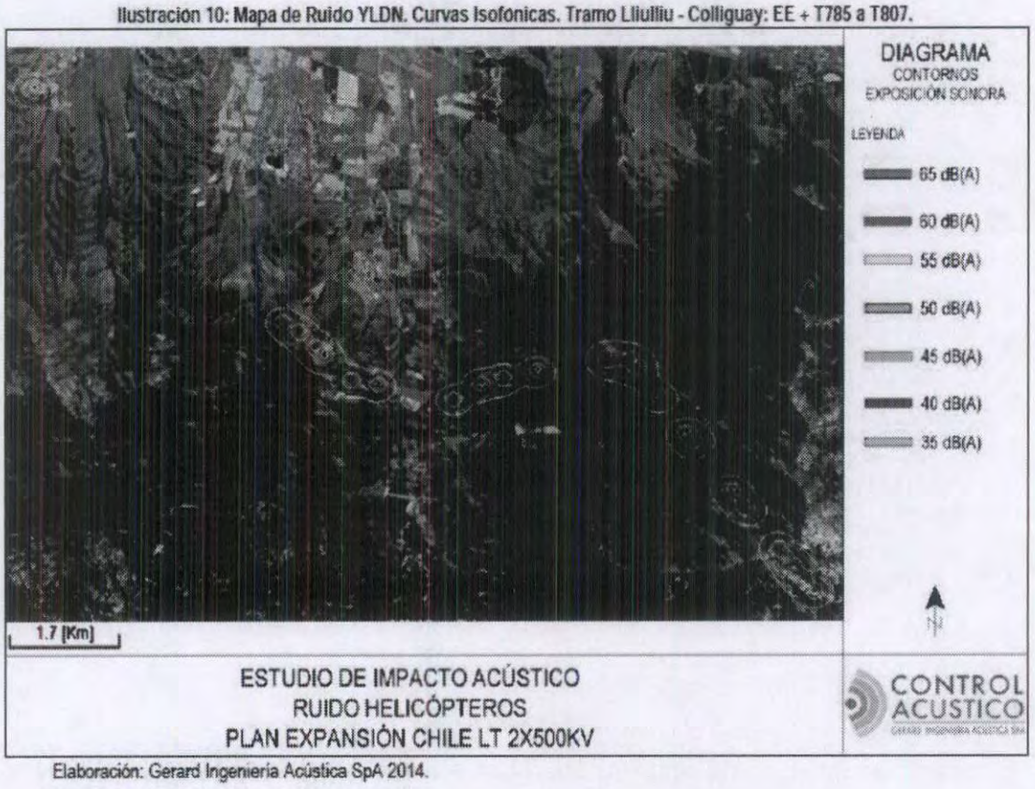
Evaluación técnica de la observación

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.

Ilustracion 10: Mapa de Ruido YLDN. Curvas Isofonicas. 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.

285.2 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 el nombre 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.

285.3 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

En valle Lliu Lliu es una zona altamente vulnerable de incendios, por tanto la erosión que se produce en la etapa de ejecución va vulnerar aún más, porque se afectan pendientes, donde además existen parcelas con residencia permanente a nivel de las numeraciones de 58 - 60 - 62, no existiendo en el proyecto medidas de mitigación. Se debe sumar que en la cumbre de cerros en ladera con vista al sur, se contempla una torre, precisamente encima de casas residenciales. Con la erosión correspondiente, considerando que este tipo de daño se definió como permanente, vulnerará la ladera que sumado al tipo de terreno arcilloso se creara potencial peligro por derrumbes por lluvias que afectarían casas directamente. Esta situación no ha sido abordada por el proyecto.

Evaluación técnica de la observación

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

No existe información, registros o estudios que relacionen directamente la erosión como un factor que produzca o fomente un incendio forestal. Por el contrario, todos los estudios concuerdan en que la erosión es un posible resultado de incendios forestales. En tal sentido, se puede señalar que la erosión focalizada del proyecto no generará mayor vulnerabilidad en caso de incendio.

Es importante aclarar que para el valle de Lliu Lliu no se considera la construcción de torres directamente sobre viviendas, sino que solo en laderas y cima de los cordones montañosos. Tampoco se plantea la instalación de torres cercanas a viviendas del sector; de hecho, la torre más cercana a una vivienda se ubica a más de 350 metros de distancia (emplazada en la ladera poniente). Respecto de las viviendas de la ladera sur, la más cercana se emplaza a más de 380 metros.

Para el caso de Lliu Lliu, las torres planteadas se encuentran en laderas oriente y poniente. La configuración topográfica del sector y el emplazamiento de las torres aludidas hacen físicamente imposible que un derrumbe en ese sector pudiese afectar a las viviendas de la ladera sur del valle Lliu Lliu, dado que éstas se emplazan en las laderas Oriente y Poniente de este valle. Lo anterior se visualiza más claramente en la figura 25, sección 18, Adenda.

Si bien es cierto, la apertura de caminos y del área para el emplazamiento de las torres, provoca efectivamente un efecto erosivo en el suelo, dicho efecto no es causa para un eventual derrumbe. Para la materialización de este y todo tipo de estructuras en Chile se requiere de un estudio de mecánica de suelos, dentro de estos estudios se encuentran la capacidad de carga y otros a fin de verificar si son aptos para recibir dichas estructuras, si ocurre que el sustrato no ofrecen resistencia a las cargas de diseño de las estructuras se encuentra descartado. Para la elaboración del proyecto se ha verificado que para el emplazamiento de las torres no se encuentran suelos inadecuados estructuralmente para soportar dichas estructuras mediante el análisis en laboratorio de mecánica de suelos.

Por último, los suelos de tipo arcilloso se consideran impermeables, por lo que de concurrir aguas sobre sectores con esta configuración, el agua no sería absorbida por este sustrato, sino que se desplazaría sobre este. Dado lo anterior, no se provocarán derrumbes debido a causa o con ocasión de este tipo particular de suelo, ya que evitaría el ingreso de estas aguas a las capas inferiores y, por ende, no tendería a desplazar suelos.

285.4 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 m^2 en situaciones definidas fisonómicamente como matorral nativo y de 500 m^2 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.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

285.5 Observación

Tema: Descripción del proyecto

El archivo KMZ de Google Earth sobre la ubicación geográfica del trazado de la línea de alta tensión adjuntado por la empresa Interchile S.A. disponible en la página del SEA (http://seia.sea.gob.cl/mapa/visualizacion/PuntoRepresentativo/index.php?idExpediente=2129293279) carece de la información necesaria para determinar lo que se ofrece en este mapa que es la UBICACION del tendido eléctrico. Esto califica como información insuficiente para determinar impactos y georreferencia visual de lugares de interés que serán afectados por este trazado.

Evaluación técnica de la observación

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los procedimientos de evaluación establecidos por este Servicio tanto en lo regulado por el RSEIA (DS 40/12), como en la normativa complementaria, se debe indicar que los archivos KMZ que se adjuntan en relación con los proyectos, obras y/o acciones que se encuentran en evaluación son referenciales, pues entregan a grandes rasgos la ubicación del proyecto, sus obras y/o acciones en evaluación.

Adicionalmente, en el Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, se adjunta el archivo digital en formato shapefile y KMZ con todas las obras del proyecto (líneas de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas nuevas y existentes, instalaciones de faenas, campamentos, bodegas intermedias, caminos de accesos provisorios y permanentes, helipuerto, plazas de tendido del conductor, etc.) para sus distintas etapas.

Asimismo, cabe señalar que en el Apéndice 1.107A de la Adenda, "KMZ Áreas Protegidas – Áreas de Influencia", se indican las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que atraviesa el Área de Influencia del Proyecto, los que se señalan a continuación:

Áreas protegidas por Región:

- Atacama
  Bien Nacional Protegido Desierto Florido Travesía.
- Coquimbo
  a. Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR Laguna de Conchalí.
- Valparaíso
  Área de Prohibición de Caza Humedal y Estero Catapilco.
- Metropolitana de Santiago.
  Área de Preservación Ecológica El Roble.
  Área de Prohibición de Caza Laguna Batuco

Sitios Prioritarios Oficiales por región:

- Atacama
  Desierto Florido
- Coquimbo
  Punta Teatinos-Caleta de Hornos
  Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui
- Valparaíso
  Los Molles – Pichidangui
  Bosques de Zapallar
- Metropolitana de Santiago
  El Roble

Por otra parte, la visualización de las comunas y sectores por las que atraviesa el Proyecto está contenida en archivo en formato KMZ que se encuentra en el Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" de la Adenda.

De acuerdo a lo señalado, el proyecto ha ampliado la información sobre su ubicación geográfica en el presente proceso de evaluación, razón por la cual se considera que existe la información suficiente para el proceso de evaluación.

285.6 Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Medio Humano.

En relación a mediciones y muestreos de los distintos componentes y, también en consideración a numerosas quejas de los vecinos se requiere indicar la efectividad de haber contado con todas las autorizaciones de los propietarios de los terrenos considerados para la obtención de servidumbres eléctricas. Estos documentos solicitados ayudaran a aclarar y corroborar la información al respecto entregada por el titular.

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 el Anexo 14.20 del Adenda Complementaria son presentadas fichas de registro correspondientes a las autorizaciones de ingreso a los predios visitados en las comunas de Quillota, Limache, Olmué y Til Til, entre otros. En dichos documentos se entrega información referida a la persona que autorizó el ingreso, su relación con el predio, el rol del mismo, entre otros datos personales, así como de referencia del predio.

A continuación se presenta información respecto a las fechas en las cuales fueron realizados los levantamientos de información dentro de predios de algunas comunas de la Región de Valparaíso (Tabla 3, numeral 14.20 del Adenda Complementaria):

Tabla 3. Fecha de campañas flora y fauna para las comunas de Olmué Limache y Quilpué. Región de Valparaíso

Componente	Campaña	Fecha
Flora	Otoño 2013	22 al 26 de abril; 6 al 11 y 14-15 de mayo.
	Invierno 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 27 de septiembre, 8- 18 de octubre, 9 al 12 de Diciembre
	Invierno 2014	8 Junio, 1 al 5 de Julio y 21 al 25 Julio
Fauna	Otoño 2013	9 al 10 de mayo;14 y 15 de mayo; 1, 9 al 14 de junio
	Invierno 2013	8 al 13 de julio
	Invierno Tardío 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 28 de septiembre; 9 al 11 de diciembre
	Invierno 2014	8 al 11 de julio; 21 al 24 de julio

Adicionalmente, es presentada la ficha de ingreso a un predio de la Comuna de Limache, en el Fundo La Gloria, realizado el 5 de marzo del 2013 (ver detalle Figura 25, numeral 14.49 del Adenda Complementaria).

285.7 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 subastaciones 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:

CODIGOS DE PELIGRO NFPA	SISTEMA DE EVALUACION
Salud: 1	0 = Sin Peligro
Inflamabilidad: 0	1 = Peligro Leve
Reactividad: 0	2 = Peligro Moderado
	3 = Peligro Serio
	4 = Peligro Severo

Fuente: HDS Indura Chile

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 (Hoja de datos de seguridad de materiales, entregado por INDURA).

285.8 Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

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.

285.9 Observación

Tema: 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 atraviesas 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 (…)".

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:

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).
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. En cuanto a esta información, es necesario señalar que parte

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)

285.10 Observación

Tema: Descripción del proyecto

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.

286. Marcelo Moreno Cáceres

286.1. Observación

Tema: Descripción del proyecto

El archivo KMZ de Google Earth sobre la ubicación geográfica del trazado de la línea de alta tensión adjuntado por la empresa Interchile S.A. disponible en la página del SEA (http://seia.sea.gob.cl/mapa/visualizacion/PuntoRepresentativo/index.php?idExpediente=2129293279) carece de la información necesaria para determinar lo que se ofrece en este mapa que es la UBICACION del tendido eléctrico. Esto califica como información insuficiente para determinar impactos y georreferencia visual de lugares de interés que serán afectados por este trazado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los procedimientos de evaluación establecidos por este Servicio tanto en lo regulado por el RSEIA (DS 40/12), como en la normativa complementaria, se debe indicar que los archivos KMZ que se adjuntan en relación con los proyectos, obras y/o acciones que se encuentran en evaluación son referenciales, pues entregan a grandes rasgos la ubicación del proyecto, sus obras y/o acciones en evaluación.

Adicionalmente, en el Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, se adjunta el archivo digital en formato shapefile y KMZ con todas las obras del proyecto (líneas de transmisión eléctrica, subestaciones eléctricas nuevas y existentes, instalaciones de faenas, campamentos, bodegas intermedias, caminos de accesos provisorios y permanentes, helipuerto, plazas de tendido del conductor, etc.) para sus distintas etapas.

Asimismo, cabe señalar que en el Apéndice 1.107A de la Adenda, "KMZ Áreas Protegidas – Áreas de Influencia", se indican las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que atraviesa el Área de Influencia del Proyecto, los que se señalan a continuación:

Áreas protegidas por Región:

1. Atacama
   a. Bien Nacional Protegido Desierto Florido Travesía.
2. Coquimbo
   a. Santuario de la Naturaleza y Sitio RAMSAR Laguna de Conchalí.
3. Valparaíso
   a. Área de Prohibición de Caza Humedal y Estero Catapilco.
4. Metropolitana de Santiago.
   a. Área de Preservación Ecológica El Roble.
   b. Área de Prohibición de Caza Laguna Batuco

Sitios Prioritarios Oficiales por región:

1. Atacama
   a. Desierto Florido
2. Coquimbo
   a. Punta Teatinos-Caleta de Hornos
   b. Cerro Santa Inés y Costa de Pichidangui
3. Valparaíso
   a. Los Molles – Pichidangui
   b. Bosques de Zapallar
4. Metropolitana de Santiago

a. El Roble

Por otra parte, la visualización de las comunas y sectores por las que atraviesa el Proyecto está contenida en archivo en formato KMZ que se encuentra en el Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" de la Adenda.

De acuerdo a lo señalado, el proyecto ha ampliado la información sobre su ubicación geográfica en el presente proceso de evaluación, razón por la cual se considera que existe la información suficiente para el proceso de evaluación.

286.2. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: Medio Humano.

En relación a mediciones y muestreos de los distintos componentes y, también en consideración a numerosas quejas de los vecinos se requiere indicar la efectividad de haber contado con todas las autorizaciones de los propietarios de los terrenos considerados para la obtención de servidumbres eléctricas. Estos documentos solicitados ayudaran a aclarar y corroborar la información al respecto entregada por el titular.

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 el Anexo 14.20 del Adenda Complementaria son presentadas fichas de registro correspondientes a las autorizaciones de ingreso a los predios visitados en las comunas de Quillota, Limache, Olmué y Til Til, entre otros. En dichos documentos se entrega información referida a la persona que autorizó el ingreso, su relación con el predio, el rol del mismo, entre otros datos personales, así como de referencia del predio.

A continuación se presenta información respecto a las fechas en las cuales fueron realizados los levantamientos de información dentro de predios de algunas comunas de la Región de Valparaíso (Tabla 3, numeral 14.20 del Adenda Complementaria):

Tabla 3. Fecha de campañas flora y fauna para las comunas de Olmué Limache y Quilpué. Región de Valparaíso

Componente	Campaña	Fecha
Flora	Otoño 2013	22 al 26 de abril; 6 al 11 y 14-15 de mayo.
	Invierno 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 27 de septiembre, 8- 18 de octubre, 9 al 12 de Diciembre
	Invierno 2014	8 Junio, 1 al 5 de Julio y 21 al 25 Julio
Fauna	Otoño 2013	9 al 10 de mayo;14 y 15 de mayo; 1, 9 al 14 de junio
	Invierno 2013	8 al 13 de julio
	Invierno Tardío 2013	16 de septiembre
	Primavera 2013	23 al 28 de septiembre; 9 al 11 de diciembre
	Invierno 2014	8 al 11 de julio; 21 al 24 de julio

Adicionalmente, es presentada la ficha de ingreso a un predio de la Comuna de Limache, en el Fundo La Gloria, realizado el 5 de marzo del 2013 (ver detalle Figura 25, numeral 14.49 del Adenda Complementaria).

286.3. Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.

En valle Lliu Lliu es una zona altamente vulnerable de incendios, por tanto la erosión que se produce en la etapa de ejecución va vulnerar aún más, porque se afectan pendientes, donde además existen parcelas con residencia permanente a nivel de las numeraciones de 58 - 60 - 62, no existiendo en el proyecto medidas de mitigación. Se debe sumar que en la cumbre de cerros en ladera con vista al sur, se contempla una torre, precisamente encima de casas residenciales. Con la erosión correspondiente, considerando que este tipo de daño se definió como permanente, vulnerará la ladera que sumado al tipo de terreno arcilloso se creara potencial peligro por derrumbes por lluvias que afectarían casas directamente. Esta situación no ha sido abordada por el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

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

No existe información, registros o estudios que relacionen directamente la erosión como un factor que produzca o fomente un incendio forestal. Por el contrario, todos los estudios concuerdan en que la erosión es un posible resultado de incendios forestales. En tal sentido, se puede señalar que la erosión focalizada del proyecto no generará mayor vulnerabilidad en caso de incendio.

Es importante aclarar que para el valle de Lliu Lliu no se considera la construcción de torres directamente sobre viviendas, sino que solo en laderas y cima de los cordones montañosos. Tampoco se plantea la instalación de torres cercanas a viviendas del sector; de hecho, la torre más cercana a una vivienda se ubica a más de 350 metros de distancia (emplazada en la ladera poniente). Respecto de las viviendas de la ladera sur, la más cercana se emplaza a más de 380 metros.

Para el caso de Lliu Lliu, las torres planteadas se encuentran en laderas oriente y poniente. La configuración topográfica del sector y el emplazamiento de las torres aludidas hacen físicamente imposible que un derrumbe en ese sector pudiese afectar a las viviendas de la ladera sur del valle Lliu Lliu, dado que éstas se emplazan en las laderas Oriente y Poniente de este valle. Lo anterior se visualiza más claramente en la figura 25, sección 18, Adenda.

Si bien es cierto, la apertura de caminos y del área para el emplazamiento de las torres, provoca efectivamente un efecto erosivo en el suelo, dicho efecto no es causa para un eventual derrumbe. Para la materialización de este y todo tipo de estructuras en Chile se requiere de un estudio de mecánica de suelos, dentro de estos estudios se encuentran la capacidad de carga y otros a fin de verificar si son aptos para recibir dichas estructuras, si ocurre que el sustrato no ofrecen resistencia a las cargas de diseño de las estructuras se encuentra descartado. Para la elaboración del proyecto se ha verificado que para el emplazamiento de las torres no se encuentran suelos inadecuados estructuralmente para soportar dichas estructuras mediante el análisis en laboratorio de mecánica de suelos.

Por último, los suelos de tipo arcilloso se consideran impermeables, por lo que de concurrir aguas sobre sectores con esta configuración, el agua no sería absorbida por este sustrato, sino que se desplazaría sobre este. Dado lo anterior, no se provocarán derrumbes debido a causa o con ocasión de este tipo particular de suelo, ya que evitaría el ingreso de estas aguas a las capas inferiores y, por ende, no tendería a desplazar suelos.

286.4. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: 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.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

287. Cecilia Rivero Carvajal

287.1. Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas terrestres.

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 (Aisodes nodosus) y sapo de cuatro ojos (Pieurod athaul), ambos clasificados como "Casi amenazada"; sapo (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 (vizcacha) "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.

288. Howard Curtis Richards Mc Cure

288.1. Observación

Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.

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.

288.2. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: 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.

288.3. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas terrestres.
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 Ella que no se encontraron especies, pero de acuerdo al Plan Indicativo mencionado, se describen los siguientes ejemplares: sapo arriero (Aisodes nodosus) y sapo de cuatro ojos (Pieurod athaul), ambos clasificados como "Casi amenazada"; sapo (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 (vizcacha) "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.

288.4. Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 cercan la 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.

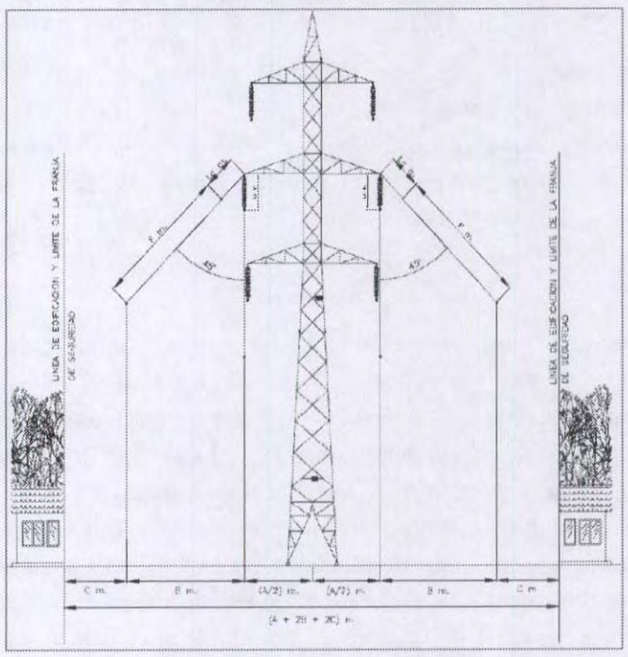
Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente 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.

Límite 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.

288.5. Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Riesgo para la salud de la población.

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (03): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H20) presentes en la composición normal de aire, a causa de la ionización producida por el campo electromagnético (efecto corona) que es generado por el tendido eléctrico en especial los conductores. Cabe decir que el ozono troposférico es un gas de efecto invernadero y como gas, este es trasladado por el viento. Por lo anterior solicito, estudios hechos por parte del titular al respecto que consideren cantidad de emisiones y que medidas de mitigación se han considerado. Todo lo anterior para poder establecer los impactos reales a la él y al medio ambiente que estos efectos conllevan.

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 generación de ozono producto del efecto corona 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 lo mismo, "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", según se indica en el documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala que "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema."

Finalmente, el Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, el cual obliga a los titulares de proyectos a declarar las emisiones de fuentes fijas señaladas en su artículo N°2, indica que "Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; Producción de celulosa; Fundiciones primarias y secundarias; Centrales termoeléctricas; Producción de cemento, cal o yeso; Producción de vidrio; Producción de cerámica; Siderurgia; Petroquímica; Asfaltos; Equipos electrógenos". Debido a lo anterior, la línea de transmisión no tiene relación con la aplicabilidad del D.S N°138, a excepción de la utilización de los grupos electrógenos en la etapa de construcción, los que cumplirán con lo establecido en el decreto antes mencionado.

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 estas cuestiones.

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.

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.

289. Fernanda Carolina Perez

289.1. Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: 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 subastaciones 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:

CODIGOS DE PELIGRO NFPA	SISTEMA DE EVALUACION
Salud: 1	0 = Sin Peligro
Inflamabilidad: 0	1 = Peligro Leve
Reactividad: 0	2 = Peligro Moderado
	3 = Peligro Serio
	4 = Peligro Severo

Fuente: HDS Indura Chile

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).

289.2. Observación

Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Efectos sobre los recursos naturales renovables.

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.

289.3. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: Ecosistemas acuáticos continentales.
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.

289.4. Observación
Tema: Línea Base. Subtema: 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.

289.5. Observación
Tema: Predicción y evaluación de impactos. Subtema: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas.
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 mencionado 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:

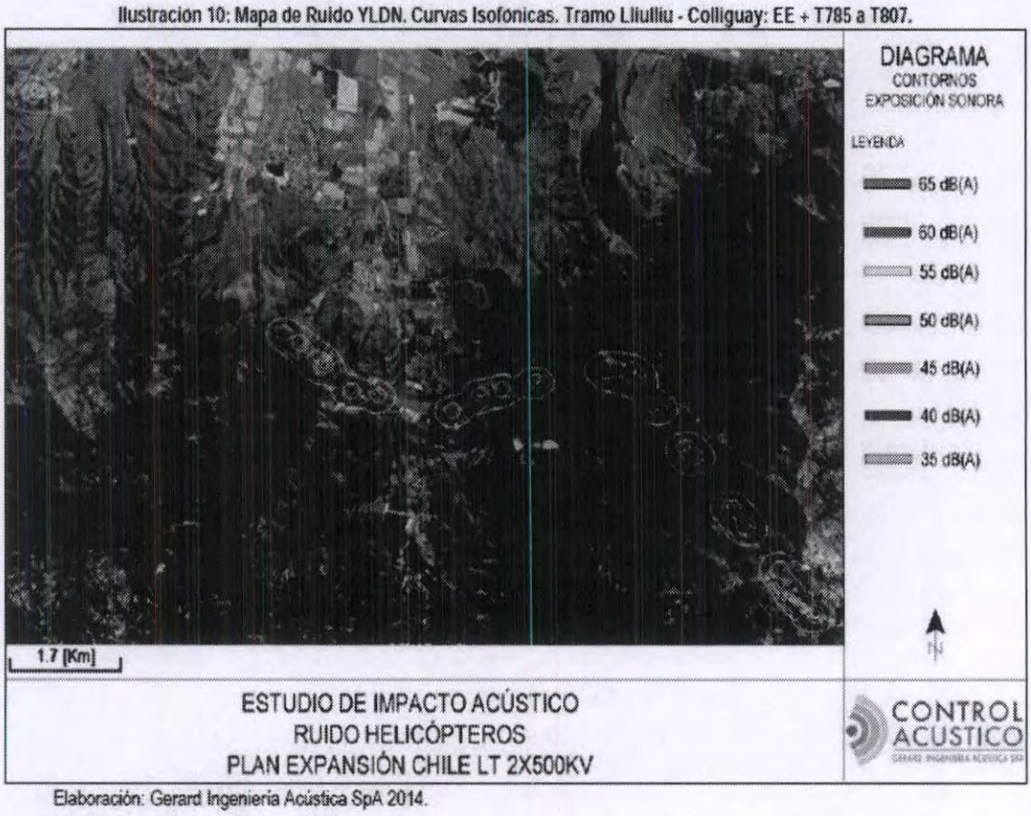
Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que los helicópteros que se consideran para apoyar la construcción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

289.6. Observación

Tema: Línea Base. Subtema: 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 el nombre 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 actualmente la taxonomía ha propuesto al grupo de los líquenes dentro del Reino Fungi, denominados particularmente por su ecología como hongos liquenizados. Dada la carencia de clorofila, y al igual que el resto de los hongos, estos deben obtener energía de otros organismos. Sin embargo la particularidad de este grupo radica en la simbiosis que realizan con algas o cianobacterias, unidades microscópicas que aportan capacidad fotosintética, mientras el hongo aporta protección contra la desecación y radiación solar. Con todo, estos organismos y en base a su alta capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes, se caracterizan por ser colonizadores primarios, colaborando al establecimiento posterior de otros organismos tales como las plantas.

En general, la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, particularmente para los líquenes se suman las condiciones ambientales pues al carecer de mecanismos para la regulación hídrica dependen de la humedad disponible. Con todo, y tal como ocurre para este reino, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

En términos metodológicos la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones represente hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar al menos los tipos de vegetación dominantes del área de estudio. Sin embargo a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos potenciales ambientes, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo los puntos seleccionados para la línea de base de Hongos del Proyecto responden a los requisitos metodológicos mínimos para la adecuada caracterización.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S. N° 40/2012 MMA). Sin perjuicio de ello, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, que dirijan como en otros casos (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc.).

La caracterización de los hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007)" entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Dicho lo anterior y en el contexto de la consulta, se indica que el estudio de línea de base de hongos incorpora la caracterización de los grupos ecológicos de hongos conocidos, saprofitos, liquenizados, micorrizógenos y parásitos, en cuanto todos ellos corresponden a una misma taxa. Por lo anterior, se cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en caso que corresponda especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

En conclusión, y de acuerdo a los resultados de la evaluación ambiental, puede indicarse que no se producen impactos significativos para el componente hongos, por lo cual no corresponde la implementación de medidas de mitigación, ni planes de seguimiento ambiental asociados.