19. Juan José Armando Escorza Abarzua

19.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Áreas con presencia de suelos delgados, con pendientes pronunciadas de relieve moderadamente ondulado, susceptibles a la erosión y que poseen aptitud para sustentar vegetación. Desde el punto

de vista productivo, presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos y requieren de cuidadosas prácticas de cultivo. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso IV.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En la Región Metropolitana el Proyecto afectará 0,42 ha de formación xerofítica, 1,28 ha de matorral nativo, 8,45 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo y 15,36 ha de bosque nativo de preservación, asociado a las especies *Prosopis chilensis* (Algarrobo) y *Porlieria chilensis* (Guayacán).

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

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

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

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

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

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

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

En relación a la especie *Lama guanicoe* (Guanaco), durante el proceso de evaluación se realizó un levantamiento de información de aquellas zonas con presencia de esta especie en el área de influencia del Proyecto, el que se presenta en detalle en el Anexo 6.9B de la Adenda

Complementaria. Al respeto, para verificar la no afectación de su hábitat producto del Proyecto, se presentan una serie de medidas las que se detallan en el Anexo 6.9A de la Adenda Complementaria.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

20. Juan José Armando Escorza Abarzua

20.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

No ambiental

En el Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos Contingencias y Emergencias, el ítem 3.1.2. Descripción de Riesgos Antrópicos, se presenta el sub ítem 3.1.2.6. Trabajos con Explosivos, no obstante, no se hace mención a dichos trabajos en el Capítulo 2 Determinación y Justificación del Área de Influencia del Proyecto como tampoco en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que tal como está indicado en el punto 1.4.4.8 "Tronaduras" del Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", se podrán usar explosivos eventualmente

dependiendo de las condiciones del terreno. Según los antecedentes presentados en la evaluación del proyecto, esta actividad no es común a todas las obras y considera la remoción de sustratos rocosos, exclusivamente en casos muy justificados técnicamente, en áreas de difícil acceso de maquinarias. Cabe hacer notar que para este tipo de proyectos y dadas las condiciones naturales del terreno, el uso de explosivos es muy acotado y además en extensiones de tierra pequeña como lo son las plataformas de las torres.

Por tanto, en el área de influencia definida, el aumento del ruido y de la emisión de material particulado producto de las tronaduras, no generaran alteraciones en el medio biótico distintas a las ya evaluadas en el EIA.

No obstante, a fin de controlar los riesgos sobre la población en el acápite de la Tabla N°7 Medidas de seguridad adoptadas para los riesgos Antrópicos identificados, del capítulo 8 del EIA y en el Anexo 7.2 "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias" de la Adenda Complementaria, se presentan mayores grados de detalle para algunos de los riesgos antrópicos y se establecen las medidas de Prevención de riesgos asociadas, entre las que se establece que los diagramas de tiro deberán ser aprobados por la DGMN (Dirección General de Movilización Nacional), organismo que regula dichos tipos de actividades. Los diagramas de tiro contienen todas las indicaciones de cómo serán realizados los trabajos de tronadoras, incluyendo específicamente las medidas de control y seguridad adecuados, éstos se ejecutarán en el desarrollo de las excavaciones en la etapa de construcción, dado que cada diagrama de tiro obedecerá a las necesidades reales de ser implementado, optándose por otros medios de excavación cuando las condiciones físicas del proyecto así lo permitan, y dejando como última instancia las tronaduras, para todos los caso se deja constancia que las tronaduras serán de tipo controlado, las cuales cuentan con dispositivos de seguridad para evitar la proyección de partículas.

En este mismo documento se analizan los áreas de seguridad, pero tratándose de tronaduras de tipo controladas, y que dichas áreas son muy acotadas y son temporales (mientras se realiza dicha tronadura), es que no se consideraron superiores, incluso a las plataformas las cuales se encuentran acotadas; esto puede observarse en el Anexo 1.7A Sectores de Tronaduras, en archivo KMZ , en Adenda Complementaria, y los puntos identificados para la realización de tronaduras se presentan en la Tabla N° 11 Coordenadas de ubicación de las torres asociadas a tronaduras según región, del Capítulo 1 del Adenda Complementaria.

Respecto de los ruidos y vibraciones que causan este tipo de actividades (excavación en sustrato rocoso), se adjunta, en el Anexo Capítulo 1, N° 1.18 Estudio de Ruido, adjunto en Adenda, un estudio y evaluación a los impactos generados para las componentes de Ruido y Vibraciones para cada uno de los puntos, donde además se concluye que el ruido generado por faenas de tronaduras fue evaluado en base a la norma norteamericana *Measurement Procedures For The Enforcement, Chapter I: Illinois Pollution Control Board, Part 910, Title 35: Environmental Protection, Subtitle H: Noise Of 35 Ill. Adm. Code 900 & 901*, observando que los niveles se encuentran por debajo de los máximos establecidos en todos los puntos de evaluación.

Respecto de las emisiones, se consideró dentro de la evaluación que la tronadura, por ser controlada, emite bajos niveles de emisiones de material particulado, incluso inferiores a las producidas por la excavación normal. Para la estimación de las emisiones de material particulado de las tronaduras, se utilizó el factor de emisión de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), que se encuentra en la compilación de factores de emisión AP42 (11.9 Western surface coal mining – Blasting). Con ello, considerando el número de torres para cada región, se estimó la emisión de material particulado para cada región, lo cual fue presentado en la tabla 15 del Capítulo 1 del Adenda Complementaria.

Para el caso de destrucción de Hábitats naturales, las tronaduras de tipo controlado solo afectan el área física de las fundaciones de torres y en forma puntual en el momento de la realización de la actividad de tronadura; para esto se plantean en los capítulos de Fauna, donde se comprometen medidas de rescate y relocalización de especies y perturbación controlada (desarme de hábitat a fin de que las especies se auto relocalicen), en las áreas identificadas como impactadas.

Respecto de la salud humana, la ubicación de dichas tronaduras (puntos a remover sustrato rocoso) se encuentran alejados de centros urbanos a tal distancia que no es posible que generen impactos de esta índole.

Además de lo anterior, se aclara que para el caso de tronaduras y según se desprende de lo indicado por estudios internacionales tales como la Norma Sueca SN 640 312 y SS 460 48 66, la Norma Española UNE 22-381-93 y otras, que de los resultados de mediciones obtenidas, es, en general, amortiguada por el suelo, sobre todo para configuraciones de suelos de granulometría extendida o bien graduada (Transmisión de vibraciones por el suelo: Generalmente el suelo actúa de manera amortiguante en la transmisión de sacudidas a una edificación. Suelos blandos transmiten predominantemente vibraciones de frecuencias bajas; suelos duros también las de frecuencias altas).

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

21. Juan José Armando Escorza Abarzua

21.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

La grave omisión por parte del Titular de dichas relaciones causa-efecto no le permite presentar un Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias adecuado y pertinente, que aborde las eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente o a la población, lo que se traduce en que el Estudio de Impacto Ambiental no se hace cargo correctamente de los efectos, características o circunstancias del Art. 11 de la Ley de Bases Generales para el Medio Ambiente en lo que respecta al riesgo para la salud de la población y los efectos sobre los recursos naturales renovables.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

Para la fase de operación, el Proyecto no considera emisiones atmosféricas significativas debido a que las únicas emisiones generadas corresponden a las asociadas a las labores de mantenimiento y

reparación de la LAT y las S/E. En efecto, se trata de trabajos aislados, de baja frecuencia y que requieren una pequeña cantidad de personal.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Al respecto, los valores son inferiores a los recomendados por la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP) que establece una valor de 5,0 [kV/m] para el límite

de campo eléctrico y 1000 mili Gauss para el límite de inducción magnética, exposición permanente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Áreas con presencia de suelos delgados, pero que son capaces de sustentar especies vegetales y en cuyos casos el relieve puede ir de inclinado a suavemente ondulado siendo susceptibles a la erosión.

Desde el punto de vista productivo, presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos o requieren de prácticas especiales de conservación. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso III.

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

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

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

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

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

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

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

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

En la Región Metropolitana el Proyecto afectará 0,42 ha de formación xerofítica, 1,28 ha de matorral nativo, 8,45 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo y 15,36 ha de bosque nativo de preservación, asociado a las especies *Prosopis chilensis* (Algarrobo) y *Porlieria chilensis* (Guayacán).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

22. Juan José Armando Escorza Abarzua

22.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

El Titular ya ha definido el trazado por lo que ya sabe en qué puntos tendrá que utilizar explosivos y el radio de seguridad que debe resguardar, lo que no viene identificado en el área de influencia como tampoco vienen descritas las relaciones causa efecto del uso de explosivos durante la etapa de construcción, en lo que respecta a emisión de presión sonora, emisión de material particulado, destrucción de hábitats y riesgo para la salud de la población.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

23. Juan José Armando Escorza Abarzua

23.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

- **Relación de causalidad**. Irradiación de las vibraciones a través del suelo hacia la población más cercana al emplazamiento de las obras del proyecto, originado por los trabajos a realizar en la etapa de construcción, que involucra dos situaciones específicas, vibraciones

generada por maquinaria y vibraciones generadas por el uso explosivos en la actividad de tronaduras.

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

- **Programas de información para dar aviso a la población.** En los protocolos de tiro se incorpora toda esta información, respecto de avisos a la comunidad, con que anticipación y luego en la actividad misma se cuenta con el apoyo de DGMN y Carabineros de Chile.

Respecto de lo anterior, se plantea el "Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", se establecen las Medida de mitigación "Perturbación controlada", su objetivo es disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto; y Medida de mitigación "Rescate y relocalización", disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. El detalle de estas medidas se presenta a continuación:

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

Rescate y relocalización	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: El detalle de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146. Justificación: La medida se justifica en su capacidad para reducir la pérdida de individuos, para los cuales la medida de perturbación controlada no resulta suficiente para estimular su desplazamiento del área a intervenir, dado que son especies de muy baja movilidad y de hábitos nocturnos, que al momento de ser evidenciada implicará su

	manipulación para ser desplazada del área.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma y Oportunidad: El detalle de la forma y oportunidad de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146.
Indicador de cumplimiento	Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de la especie objetivo sea de un 85% o más, tras la ejecución de la medida, para lo cual se realizarán estimaciones antes y después de su implementación.

24. Juan José Armando Escorza Abarzua

24.1. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

25. Juan José Armando Escorza Abarzua

25.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

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.

26. Juan José Armando Escorza Abarzua

26.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Titular ha definido un área de influencia homogénea para todo el trazado, determinando una faja de 50 m. a cada lado del área afecta a impactos primarios, incluso cuando el emplazamiento del proyecto corresponde a terrenos de topografía abrupta donde se generan taludes, deslizamientos y rellenos que afectarán a la vegetación más allá de los 35 m. considerados como distancia de efectos secundarios: La diversidad de ambientes afectos a intervención también presentan sectores planos, además de taludes y áreas abruptas, con lo cual no se puede considerar por defecto una franja homogénea de 50 m como tampoco de 35 m.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar en primer lugar que el área de influencia se relaciona con los componentes ambientales que serán intervenidos con las obras y actividades del proyecto. 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 incluyendo esta misma, con potencial de recibir algún impacto.

Por tanto, para el emplazamiento de una torre, existirán 50 metros de buffer no desde el centro de la torre, sino desde los bordes del área despejada. De esta manera, el área de influencia dependerá del área de afectación de cada obra, y no del área de servidumbre, ya que no siempre hay impactos bajo esta y si los hubiera, se utilizaría el mismo concepto de considerar 50 metros adicionales al área de intervención.

En cuanto a la justificación técnica de la distancia de 50 metros que se ha asumido común para todas las formaciones vegetacionales, obedece a que el patrón de referencia aplicado ha sido el ambiente más frágil en cuanto a efectos secundarios. Este ambiente corresponde al de bosque nativo, y la distancia definida para este ambiente 50 metros, ha sido replicada en los otros ambientes, asumiendo un criterio conservador respecto al área de influencia del resto de los ambientes, es decir, se ha incorporado una holgura de distancia en el área de influencia de otros ambientes.

El valor de 50 metros de distancia asumido para el área donde se desarrollan efectos secundarios y corresponde a una variante conservadora respecto de las distancias que se deben considerar como fajas alternas y sucesivas al ejecutar una tala rasa de bosque. Estas fajas alternas o sucesivas para la tala rasa de una faja boscosa de no más de 30 metros de ancho son reconocidas en la normativa Chilena de intervención de bosque nativo. Así, el bosque que queda entre fajas de tala, no debe tener menos de 30 metros de ancho (CONAF, 1994b). En este criterio, se reconoce implícitamente como medida de protección sobre el bosque el considerar al menos 30 metros a partir del área de intervención, debido a los efectos secundarios en esa distancia producto del despeje de vegetación. El principal efecto, y a partir del cual se derivan otros efectos secundarios, es el denominado efecto borde, que es el conjunto de efectos sobre un fragmento de bosque en el cual se pueden manifestar cambios abióticos y bióticos al interior de él, principalmente en su perímetro (Bustamante et al, 2010).

Respecto del concepto de efecto borde en el cual se fundamentan los efectos secundarios, Murcia (1995) lo define como una situación que involucra cambios en las condiciones medioambientales que resulta desde la proximidad a una matriz estructuralmente distinta, es decir que la potencial intervención de una zona con bosques provoca un gradiente ambiental desde el borde del área intervenida hacia el interior del bosque. Los factores que generalmente se ven alterados son la luminosidad, la evapotranspiración, temperatura, velocidad del viento y la humedad en el bosque. Este efecto puede penetrar varias decenas de metros hacia el interior del bosque. Debido a esto se puede provocar alteración en la abundancia y distribución de las especies en el bosque causadas directamente por el cambio en las condiciones cercanas al borde. Además puede involucrar cambios en la interacción de las especies, aumentando la predación, parasitismo, competencia, herbívora, polinización y dispersión de nuevas semillas de origen adveno aumentando la vulnerabilidad de las especies nativas en los bordes.

Así, la distancia de 30 metros que al menos debe quedar entre bosques para la corta a través del método de tala rasa en fajas alternas, corresponde a una restricción ambiental cuyo objetivo es

mitigar la sumatoria de efectos bordes en una masa de vegetación, y por ende corresponde a la distancia en la cual los efectos secundarios se manifiestan.

Entendiendo que suponer 30 metros como longitud para el área donde se manifiestan efectos secundarios debe ser considerado como la longitud mínima a tener en cuenta y debido a que corresponde introducir correcciones de distancia por efecto de la pendiente del terreno que determinan una mayor distancia inclinada respecto a la distancia horizontal (condición geográfica), se ha decidido incorporar un factor de seguridad aumentando en un 66% la distancia definida para el desarrollo de efectos secundarios, con lo cual la distancia para el desarrollo de dichos efectos ha quedado establecida en 50 metros por efecto borde para el presente proyecto. Esta distancia adicionada al área de impacto de impacto primario define entonces el área de influencia para la componente flora y vegetación.

27. Juan José Armando Escorza Abarzua

27.1. Observación

Línea base

Ecosistemas acuáticos continentales

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

El estero Limache se une al río Aconcagua por la izquierda a sólo 8 km del mar, en Concón Alto. El estero Limache nace en la vertiente poniente de los cerros La Campana y el Roble y del cordón de La Dormida, donde se juntan los esteros Las Palmas, quebrada Alvarado y Cajón de La Dormida con el nombre de estero Pelumpén. Más abajo bisecta la ciudad de Limache y sigue al oeste casi paralelo al curso del río Aconcagua. Conforma una típica hoya de régimen pluvial con una

superficie de 573 km^2. Una pequeña obra de regulación está emplazada en uno de sus principales afluentes, estero Lliu Lliu. Sobre el estero Limache mismo se ubica el embalse Los Aromos.

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

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

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

28. Juan José Armando Escorza Abarzua

28.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la determinación de la extensión del área de influencia (AI), para cada componente y factor ambiental, a excepción del tratamiento que se le

da al medio humano, se realizó considerando la totalidad de los efectos potenciales identificados, la intensidad de las actividades que se realizarán y las emisiones que el proyecto generará.

Los pasos seguidos para el análisis fueron:

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

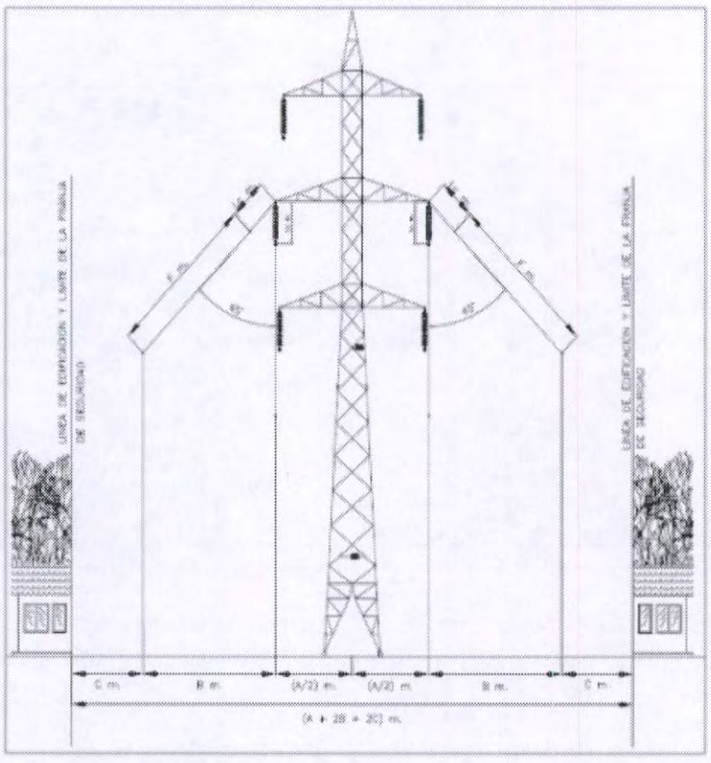
Por lo tanto, se puede afirmar que las diferencias topográficas del terreno no necesariamente son consideradas para determinar el área de influencia, para todos los factores, a excepción de los relacionados con el medio humano.

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

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

LT: Ancho total de la franja de seguridad de la línea en [m].
A: Ancho máximo de la estructura considerada.
B: Distancia medida en proyección horizontal desde los conductores desviados en 45° por efecto del viento.
C: Distancia en [m] entre la parte más saliente de un edificio o construcción a un plano vertical que contenga el conductor más próximo y que para líneas sobre 25 kV se determina según la siguiente expresión: 2,50 m + 1 cm por cada kV de tensión nominal en exceso, sobre 25 kV (NSEG5 Art. 109.2).

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



29. Juan José Armando Escorza Abarzua

29.1. Observación

Línea base

Ecosistemas acuáticos continentales

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

Evaluación técnica de la observación:

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

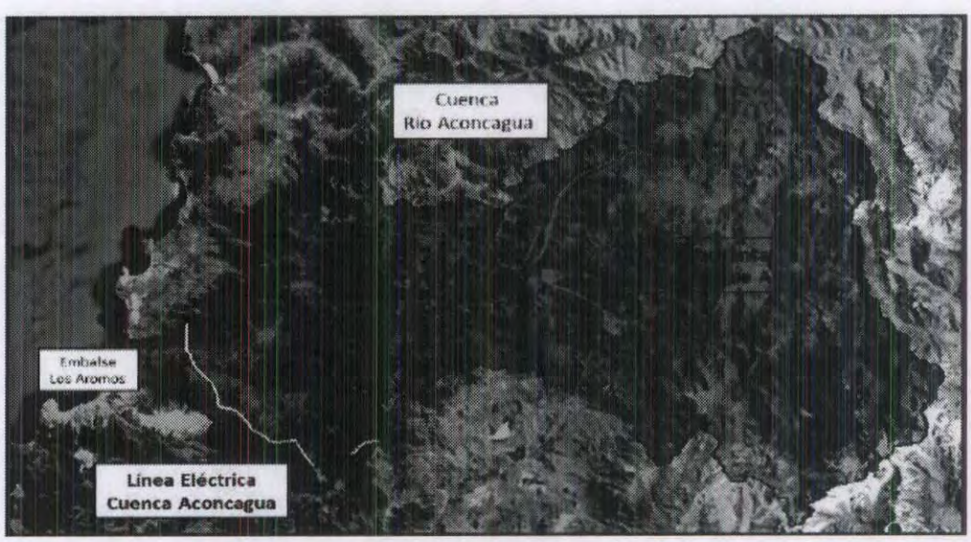
El estero Lliu LLiu y el Embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El río Aconcagua, administrativamente, y desde el punto de vista práctico y como se ha operado normalmente,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

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



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

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



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

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

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

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



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

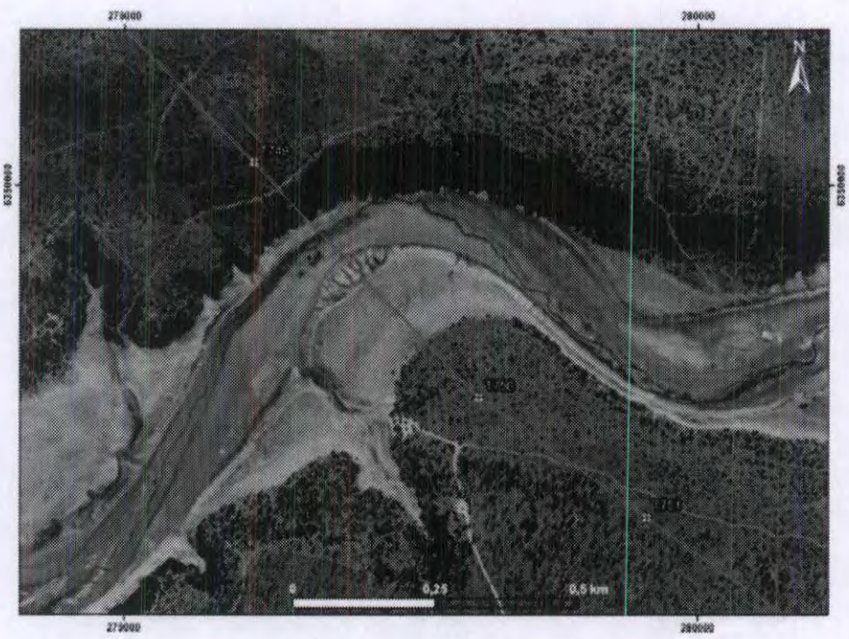


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

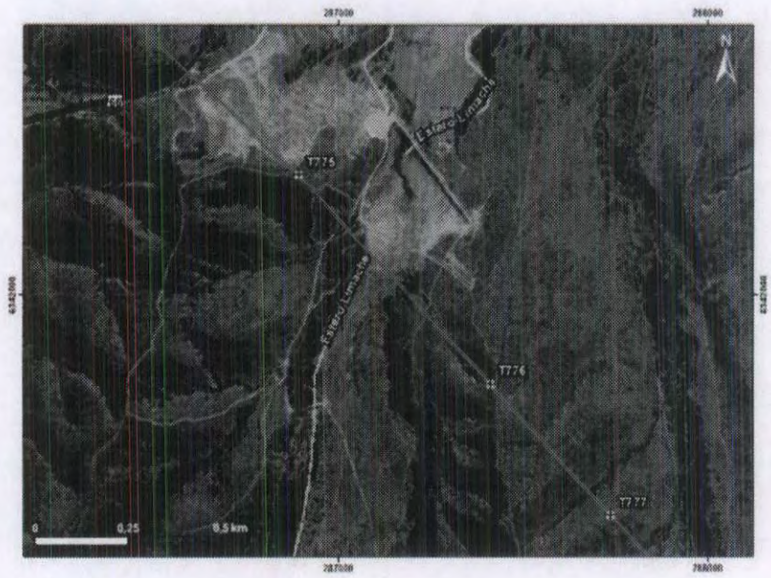
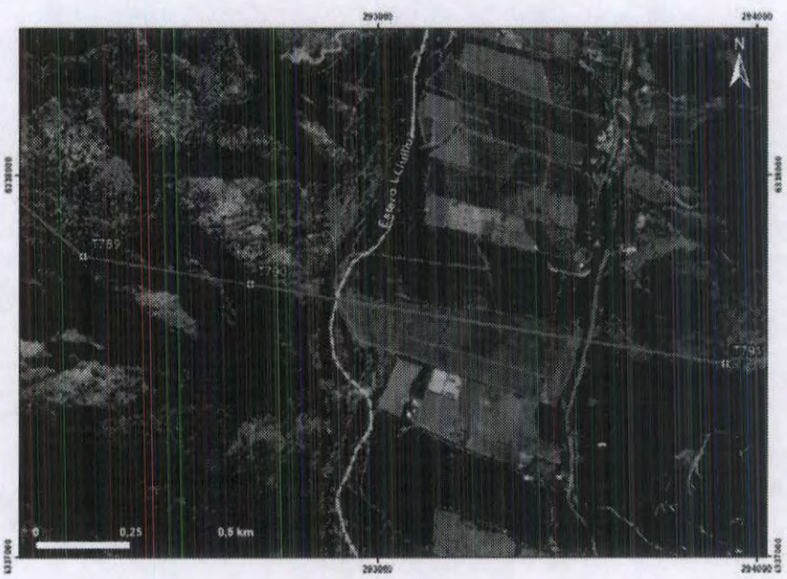


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



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

30. Juan José Armando Escorza Abarzua

30.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

por región, por tramos, u otra), enfatizando en el efecto de los mismos sobre la flora y vegetación circundante.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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.

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

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

31. Juan José Armando Escorza Abarzua

31.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

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

la fauna susceptibles de ser afectados, en numeral 3.2.); y la Descripción de Especies de Fauna en Categoría de Conservación 2013- 2015, en el Apéndice 6 del Anexo 3.9A de la Adenda Complementaria.

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

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

32. Juan José Armando Escorza Abarzua

32.1. Observación

Línea base

Medio físico

El estudio de Línea de Base para la componente fauna presenta un muestreo claramente insuficiente toda vez que solamente se encontraron 47 especies en categoría de amenaza de las 108 especies potenciales para las cuatro regiones implicadas (total considerando solamente anfibios, aves, reptiles y mamíferos), lo que implica un 44 % de las especies terrestres en estado de amenaza potenciales, porcentaje bajo si se considera que este estudio es un muestreo lineal que atraviesa casi por completo latitudinalmente las regiones involucradas.

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.

33. Juan José Armando Escorza Abarzua

33.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

Se solicita al Titular incluir un análisis hidrológico e hidráulico correspondiente a la interacción de las torres de Alta Tensión detectadas cercanas a cuerpos de agua intermitentes o continuos, con el sistema Hídrico del área del Proyecto, en particular para la cuenca del río Aconcagua. Se debe utilizar una fuente de información cartográfica que permita ilustrar en un plano actualizado y georreferenciado el detalle de la red de drenaje superficial que atraviesa dicha área de influencia del proyecto (a escala 1:5000), incluyendo además los archivos en formato KMZ.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

En cuanto al diseño de la línea eléctrica no se contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. Existen algunos casos en los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, esto se presenta solo en quebradas secas de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que

definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se ha desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras.

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

34. Juan José Armando Escorza Abarzua

34.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, en primer lugar que cuando se hace mención al componente calidad del aire, y respecto de la acumulación de polvo sobre flora y vegetación, este material corresponde al Material Particulado Sedimentable (MPS), considerándose que para efectos de la estimación de emisiones, el MPS es equivalente al MP30, dado que las metodologías de estimación de emisiones publicadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) en sus documentos AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, considera al MP30 como el material más grueso del que se tienen antecedentes suficientes para poder realizar una estimación de emisiones confiable.

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

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

Habilitación de Caminos de Acceso a Torres

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

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

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

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

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

Excavación

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

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

Tabla 11. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	13

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

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

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

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

Tabla 13. Emisión generada por excavaciones (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Excavación	MPS	0,039

Nivelación

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

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

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MPS	FE MPS
Nivelación	$0.0034*S^{2.5}$	g/KVT	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	S: velocidad promedio (kph)	Ingeniería del proyecto	20	6,08

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

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

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Nivelación	MPS	0,005

Carga y Descarga

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

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

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

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

Ítem	Valor
Material a manipular (ton)	1.430

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

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

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

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

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

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

Construcción de Fundaciones

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

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

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

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

Excavación

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

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

Tabla 21. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	4

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

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

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

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

Tabla 23.Emisión generada por excavaciones (t).

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

Carga y Descarga

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

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

Actividad	Cantidad (t)
Carga y descarga	389

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabla 28. Tasa de Depositación Estimada para Escenario Conservador.

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

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

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

35. Juan José Armando Escorza Abarzua

35.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

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

Cabe señalar y afirmar que el diseño de la línea eléctrica no contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. No obstante lo anterior, existen algunos casos dentro de los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, se debe afirmar que esto se presenta sólo en cauces de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se han desarrollado los estudios

hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras. Las memorias de cálculo se acompañan en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación".

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

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

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

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

36. Juan José Armando Escorza Abarzua

36.1. Observación

Línea base

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.

37. Juan José Armando Escorza Abarzua

37.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, en primer lugar que cuando se hace mención al componente calidad del aire, y respecto de la acumulación de polvo sobre flora y vegetación, este material corresponde al Material Particulado Sedimentable (MPS), considerándose que para efectos de la estimación de emisiones, el MPS es equivalente al MP30, dado que las metodologías de estimación de emisiones publicadas por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) en sus documentos AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, considera al MP30 como el material más grueso del que se tienen antecedentes suficientes para poder realizar una estimación de emisiones confiable.

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

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

Habilitación de Caminos de Acceso a Torres

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

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

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

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

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

Excavación

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

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

Tabla 11. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	13

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

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

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

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

Tabla 13. Emisión generada por excavaciones (t).

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Excavación	MPS	0,039

Nivelación

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

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

Proceso Emisor	Factor	Unidad	Fuente Factor de Emisión	Variables	Fuente Variables	Variables MPS	FE MPS
Nivelación	$0.0034*S^{2.5}$	g/KVT	Capítulo 11.9 AP-42 US EPA – Western Surface Coal Mining	S: velocidad promedio (kph)	Ingeniería del proyecto	20	6,08

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

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

Actividad	Contaminante	Emisión (t)
Nivelación	MPS	0,005

Carga y Descarga

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

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

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

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

Ítem	Valor
Material a manipular (ton)	1.430

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

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

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

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

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

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

Construcción de Fundaciones

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

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

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

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

Excavación

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

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

Tabla 21. Estimación de horas de operación de excavadora.

Ítem	Valor
Horas de Operación	4

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

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

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

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

Tabla 23.Emisión generada por excavaciones (t).

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

Carga y Descarga

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

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

Actividad	Cantidad (t)
Carga y descarga	389

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabla 28. Tasa de Depositación Estimada para Escenario Conservador.

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

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

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

38. Juan José Armando Escorza Abarzua

38.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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.

39. Juan José Armando Escorza Abarzua

39.1. Observación

Línea base

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).

40. Juan José Armando Escorza Abarzua

40.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

En relación a lo señalado en las Tablas 51 y 52 del EIA que presentan evaluación de cumplimiento de norma de ruido, para el Escenario A y B, se solicita al Titular aclarar por qué en la evaluación de norma del período nocturno se señala que en ciertos puntos NO APLICA cuando existiría un NO CUMPLIMIENTO de Norma. Asimismo se solicita aclarar, lo señalado para el período diurno, en el sentido que cumpliría la norma para ambos escenarios, pero con adopción de medidas constructivas detalladas en Estudio de Impacto Acústico, es decir que se estaría frente a un incumplimiento normativo e impacto significativo que requiere ser mitigado con las acciones ofrecidas por el proponente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que la información presentada en el EIA Tablas 51 y 52 del Capítulo 4 del EIA, que presentan la evaluación del cumplimiento de la norma de ruido, para el Escenario A y B, se puede afirmar que no aplica en consideración a que las obras del proyecto no consideran faenas nocturnas en las cercanías de esos puntos.

41. Juan José Armando Escorza Abarzua

41.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

Evaluación técnica de la observación:

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

42. Juan José Armando Escorza Abarzua

42.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en relación al análisis de la singularidad de la flora, se realizó y presento en el EIA un estudio de criticidad de acuerdo con las formaciones

vegetales existentes en el área de estudio, el número de especies en categoría de conservación y su jerarquización de acuerdo con la Ley 19.300 y su respectivo Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres N°75/2005. De acuerdo a lo anterior, los resultados de dicho análisis pueden observar en las siguientes tablas por región:

Región de Atacama

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

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

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

Región de Coquimbo

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

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

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

Región de Valparaíso

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

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

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

Región Metropolitana

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

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

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

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

43. Juan José Armando Escorza Abarzua

43.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que la metodología de levantamiento de información se desarrolló a partir de la Clasificación de Imágenes Satelitales y que fue presentada

en el numeral 2.2.1 EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico, la que tuvo como principal objetivo segmentar el área de estudio, procediéndose luego a realizar campañas de terreno a modo de clasificar las distintas formaciones vegetales presentes en el área de estudio. Respecto de lo anterior, los puntos de muestreo como tal, guardan relación con la ejecución de parcelas de inventario de 200 y 500 m2 de superficie, dependiendo de la formación a prospectar, de esta manera, para estructuras de matorral se emplearon parcelas circulares de 200 m2 y para formaciones de bosque, parcelas rectangulares de 500 m2. Estos puntos se determinaron a partir de la utilización del esquema de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde los puntos a prospectar se localizaron al azar dentro del área de estudio definida en gabinete. Los cuales fueron generados a partir de la utilización del Software Arcgis 10, lo cual permitió obtener una matriz de puntos a muestrear en terreno. Para este método, cada formación y ambiente dentro del área de estudio presente en la segmentación de imágenes satelitales tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra a levantar, lo que resulta óptimamente representativo. Por otra parte, se puede señalar que los puntos de observación fueron definidos por el profesional a cargo en terreno, formando parte complementaria a la información recogida en los puntos de muestreo. Para ello, se determinó que en situaciones de inaccesibilidad topográfica y en sectores donde se evidenciara un cambio vegetacional producto de condiciones edafo-climáticas, se utilizara este método para levantar información, donde se describió la vegetación de manera cualitativa, observando las especies dominantes que definían la estructura vegetal, así como las especies en categoría de conservación. Estos puntos de observación se ejecutaron en todas las campañas de terreno.

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

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

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

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

formaciones, puesto que, la mayor parte del área de estudio pudo ser levantada a partir de puntos de muestreo, señalando que los puntos de observación corresponde a información adicional, no obstante todas las formaciones vegetales descritas en la línea de base contienen puntos de muestreo a partir de la ejecución de parcelas de inventario.

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

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

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

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

44. Juan José Armando Escorza Abarzua

44.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Titular Zonificar las formaciones vegetacionales declaradas, y determinar para el área de estudio el estado ecológico de las formaciones que serán intervenidas, así como la importancia de la ubicación de las poblaciones de especies con problemas de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

45. Juan José Armando Escorza Abarzua

45.1. Observación

Línea base

El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

46. Juan José Armando Escorza Abarzua

46.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que las materias consultadas tienen relación al cumplimiento de normativa aplicable, respecto de la cual, el proyecto debe dar cumplimiento. Estas normativas corresponden al D.F.L N° 4/20.0018/2006 MINECON "Ley General de Servicios Eléctricos", NSEG 5 E.n.71 "Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", D.S. N° 47/1992 MINVU "Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones", las cuales señalan que "No se autorizarán construcciones de ningún tipo debajo de las líneas de alta tensión ni dentro de la franja de servidumbre de las mismas". Respecto de estas exigencias normativas, se puede concluir que en el proceso de evaluación ambiental, se confirma que el diseño del proyecto da cumplimiento a dichos cuerpos normativos.

47. Juan José Armando Escorza Abarzua

47.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización (Aarroyave et al (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 5 p. 45-57).

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

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

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

En relación al grupo de las aves, se reconoce que la línea eléctrica presentará un potencial efecto barrera, dado que sus estructuras aéreas (conductores y cable de guarda) representarían un obstáculo, que al no ser avistado por las aves, podría generar la colisión de algunos individuos con ésta, disminuyendo así la capacidad para desplazarse de un lugar a otro en busca de comida, refugio y/o apareo, afectando la dinámica de las poblaciones asociadas a determinados sitios. En razón de ello, es que en la evaluación de impactos se identificó el impacto "Pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna" en relación a los sitios que utilizan las aves para desplazarse, el cual fue evaluado como un impacto significativo, por lo que se propusieron medidas tendientes a la mitigación de tales efectos negativos. La medida establecida para disminuir los eventos de colisión y el efecto barrera evaluado, será la instalación de dispositivos anticolisión en el cable de guarda de

la línea eléctrica, precisamente en aquellos sectores caracterizados como corredores de valor biológico. Estos corredores están asociados generalmente a elementos lineales del paisaje, tales como cursos de agua, valles u otros, que evidencien un potencial uso por parte de las aves. En estos ambientes se aplicará la medida antes señalada, con el objetivo de aumentar su visibilidad y evitar de esta manera la colisión de las aves con estructuras de la línea eléctrica (SAG, (2012) Documento General Guía para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre D-PR-GA-009. 50 pp).

En relación al corredor biológico que se genera entre la Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas, el titular reconoce la importancia ambiental de estos sectores y considerará la instalación de dispositivos anticolisión en ellos. En efecto, se seleccionaron los tramos o sectores críticos a lo largo del área de transición entre ambas reservas (límites de reservas), que se registran como corredores biológicos críticos, principalmente por las características de altitud, ubicación del tendido y potencialidad de desplazamiento de aves. De esta forma se considera aplicar la medida a lo largo de 44 km totales, 30 km en la Región de Valparaíso y 15 km en la Región Metropolitana, lo cual puede ser visualizado en la Figura 2: Sector de dispositivos anticolisión en reserva de la biósfera La Campana – Peñuelas del numeral 3.43 pág. 79, del Anexo 3 del Adenda del EIA.

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

48. Rosa Romina Henríquez Farías

48.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

Según LETRA A del artículo 11 de la ley 19300 G. Ambiental transguiere a la poca claridad sobre las emisiones y residuos electromagnéticos que afecta a la salud de los ciudadanos enfermos en cardiopatías.

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 numeral 18.16 de la Adenda, Tabla 10, 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 Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante (ICNIRP por sus siglas en inglés), 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 señalar 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.

49. Carla Luna de la Fuente Arcos

49.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

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.

50. Carla Luna de la Fuente Arcos

50.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

Por otra parte, no se configura la intervención de cauces, el proyecto no considera intervenir cauces de escurrimiento permanente con ningún tipo de obras, y por lo tanto, con se requiere evaluar impactos sobre el recurso hídrico. Técnicamente la intervención de cauces de escurrimiento

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

51. Carla Luna de la Fuente Arcos

51.1. Observación

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.

52. Matías Pino

52.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

No ambiental

El proyecto se caracteriza por la falta de información esencial que impide identificar efectos, características y circunstancias descritas en el artículo 11 de la ley 19.300, imposibilitando evaluar adecuadamente las medidas de mitigación y el plan de seguimiento ambiental. Según las actuales normas del DS 40/2012 del ministerio de medio ambiente estas observaciones no se pueden aclarar, complementar y/o subsanar mediante una adenda debido que involucran aspectos esenciales como la línea base del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

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

Respecto a la falta de información esencial del Proyecto, asociada a la línea de base del mismo, se debe indicar que el término anticipado del procedimiento queda establecido en el artículo 36 del RSEIA, en el cual se indica que un EIA "*... carece de información relevante para su evaluación, cuando no se describen todas las partes, obras o acciones del proyecto o actividad sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, o sus distintas etapas; y se entenderá que carece de información esencial para su evaluación cuando, sobre la base de los antecedentes presentados, no es posible evaluar la presencia o generación de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley...*". Asimismo, el artículo 35 del RSEIA establece, en su cuarto inciso que "*... en el caso que algún órgano de la Administración del Estado competente considere que el Estudio carece de información relevante o esencial para su evaluación que no pudiese ser subsanada mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, así deberá señalarlo tan pronto le sea requerido el informe, indicando fundadamente, y en términos inequívocos y precisos, la falta de información de que adolece la presentación y su carácter relevante o esencial para la evaluación*". Teniendo esto en consideración, 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.

53. Matías Pino

53.1. Observación

Descripción del proyecto

El proyecto no contiene información sobre la ubicación y emplazamiento de helipuertos necesarios en la fase de construcción del trazado, además no informa sobre el tipo y características del transporte de hormigones y armaduras entre otros.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el uso de los helicópteros que considera para apoyar la construcción en sectores de difícil acceso de la comuna, los cuales 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 del Adenda del EIA, a través de un archivo KMZ.

Respecto de la determinación de área de influencia para la componente ruido, ella 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 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 (La sigla YDNL corresponde al descriptor de ruido: Year Day-Night Level. Este parámetro representa el nivel de ruido promedio de un año, considerando una continuidad de 24horas de operación, donde además el nivel de ruido del periodo nocturno se corrige en 10dBA, es decir se castiga el valor medido, sumándole los 10 dBA, reconociendo la sensibilidad de dicho periodo).

Respecto a los procedimientos a desarrollar para evitar cualquier emergencia relacionada con la utilización de helicóptero. En primer lugar en todo emplazamiento eventual que sea utilizado con 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 estipuladas en la Norma Aeronáutica DAN 137 punto 137.103 respecto de programa de seguridad operacional y su aprobación por parte del Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y lo expresado en el Capítulo L Operación de Helicópteros con carga externa donde se deberán aprobar específicamente el manual de operaciones y que este deberá ser aprobado por el DGAC antes de su puesta en servicio.

Respecto a la información referida al tipo y características del transporte de hormigones, ellos serán transportada mediante camiones mixer en caso de hormigones premezclados y camiones tres cuarto en el caso de mezcla en seco. El agua de amasado para las mezclas en seco de hormigones será provista mediante camión aljibe.

Para el transporte de armadura y otros insumos, ello será realizado mediante camiones tres cuarto y camiones rampla según sea el caso. Camiones rampla para el transporte de materiales a granel desde el distribuidor hacia las instalaciones de faena y bodegas intermedias y camiones tres cuarto para distribución a frentes de trabajo.

Por último, tal como se señaló anteriormente, en el caso de los sectores de difícil acceso donde se considera apoyo de helicóptero, todo el transporte de materiales a los frentes de trabajo se realizará con el uso camiones tres cuarto.

54. Carla Luna de la Fuente Arcos

54.1. Observación

Descripción del proyecto

El Titular debe ser explícito en señalar si se emplazarán estructuras en los cauces. Además debe entregar un perfil longitudinal del atravieso del cauce y perfiles transversales en las secciones en donde se ubicarán las torres, para identificar las distancias que deberán existir entre el cauce y las torres.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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)

55. Matías Pino

55.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (O3): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H2O) 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.

56. Matías Pino

56.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Riesgo para la salud de la población

El proyecto no entrega 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. Se solicita información que consideren medidas de mitigación de los gases resultantes de la utilización de estos elementos, y que contribuyen al efecto invernadero local y a enfermedades graves; considerando que se transportan 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 O: 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

57. Matías pino

57.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

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.

58. Emilio Adolfo Guzmán Lagreze

58.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

59. Matías Pino

59.1. Observación

Línea base

El 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).

60. Matías pino

60.1. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

Se hace necesario la entrega de mayor información al respecto de los datos levantados en terreno en la región, la metodología, y particularmente sobre las campañas e inventarios realizados mostrados en la tabla 3 (LB T-V9) dada la escasa representatividad expuesta en los periodos de julio, agosto y septiembre en la zona.

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 metodología utilizada para describir y representar la vegetación se basó en la metodología del Centre d'Etudes Phtytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger, del CNRS de Montpellier, Francia (Carta de Ocupación de Tierras), adaptada al caso de Chile, por Etienne y Prado (1982) y posteriormente modificado por el equipo ejecutor del proyecto conocido como Catastro de Bosque Nativo (CONAF-CONAMABIRF, 1997), que permite describir la vegetación a través de variables cualitativas y cuantitativas y en forma sistemática definir el estado actual de la vegetación, en función del tipo vegetal dominante y la cobertura por tipo biológico.

Para efectos de caracterización la Vegetación, la metodología de levantamiento de información se inició con la Clasificación de Imágenes Satelitales, para definir una segmentación del área a prospectar, con la que luego se realizó el diseño muestral para las distintas formaciones vegetales.

Los puntos de muestreo definidos guardan relación con la ejecución de parcelas de inventario de 200 m^2 y 500 m^2 de superficie, dependiendo de la formación a prospectar. De esta manera, para estructuras de matorral se emplearon parcelas circulares de 200 m^2 y para formaciones de bosque, parcelas rectangulares de 500 m^2. Estos puntos se determinaron a partir de la utilización del esquema de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde los puntos se localizaron al azar dentro del área a prospectar. Estos puntos fueron generados por el Software Arcgis 10 y la función Random points, lo cual permitió obtener una matriz de puntos a muestrear en terreno, que posteriormente se complementó con la orientación hacia sectores con obras, cosa de obtener una representatividad adecuada para todas las formaciones homogéneas de vegetación identificadas en la Clasificación de Imágenes Satelitales.

La definición de los puntos también consideró que en situaciones de inaccesibilidad topográfica y en sectores donde se evidenciara un cambio vegetacional producto de condiciones edafo-climáticas, se utilizara el método antes señalado para levantar información, con lo cual se describió la vegetación de manera cualitativa, observando las especies dominantes que definen la estructura vegetal, así como las especies en categoría de conservación. Estos puntos de observación se ejecutaron en todas las campañas de terreno.

Particularmente para la segunda campaña de terreno, una vez definida las formaciones vegetales durante la primera campaña; se orientaron los puntos de muestreo de manera "preferencial", consistente en que cada punto de muestreo se ubicara 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. 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 resultado, 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 Cuarta y Quinta.

Para dar mayor profundidad al muestreo, y conseguir una mejor representatividad de las distintas formaciones vegetales y ambientes presentes en el sector del Proyecto, se realizó una tercera campaña orientada a obtener un mayor volumen de información, donde los puntos de muestreo fueron implementados mediante el esquema de muestreo aleatorio estratificado, ya que se cuenta con conocimiento previo de las formaciones vegetales que se desarrollan en cada polígono del área del Proyecto.

En base a lo anterior, se definieron 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.

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno), permitió ejecutar 3579 puntos, donde el 87% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 11, numeral 3.5 del Adenda):

Tabla 11. Puntos ejecutados en terreno

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

Los documentos digitales de georreferenciación (KML y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en Anexo 3.5 del Adenda.

Particularmente para las formaciones xerofíticas, la información se levantó a partir de la aplicación de parcelas de muestreo circulares de 200 m^2 de superficie, donde se cuantificó cada especie e individuo, midiendo su cobertura. En cada uno de estos puntos de muestreo se analizó la vegetación de forma cualitativa adquiriendo información adicional a la parcela de muestreo, de tal forma de tener una mejor interpretación de la formación vegetal presente en el sector. La información recolectada se complementó mediante puntos de observación. Los resultados de la aplicación de esta metodología se presentan a continuación (Tabla 13, numeral 3.6 del Adenda):

Tabla 13 Puntos de terreno dentro del área de influencia en zonas de formación xerofítica

Región / Estacionalidad	Puntos de terreno (área de influencia)						Total
	Primavera-Verano			Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	179	1	180	667	24	691	871
Región de Coquimbo	117	0	117	459	9	468	585
Región de Valparaíso	51	1	52	34	0	34	86
Región Metropolitana	1	0	1	2	0	2	3
Total	348	2	350	1162	33	1195	1545

Para el caso de las zonas o sectores de matorral desértico se implementó una superficie de 200 m^2 de manera circular. Como información adicional, para disminuir o mitigar el sesgo producido por el tamaño de las parcelas, dada la variabilidad de la vegetación y la distribución espacial de los arbustos en el rodal, esta información se complementó con listados florísticos y la descripción cualitativa de la vegetación presente en cada punto de muestreo. El número de puntos de muestreo ejecutados para este tipo de formaciones se señala a continuación (Tabla 14 numeral 3.7 del Adenda):

Tabla 14 Puntos ejecutados en terreno

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

En el Anexo 3.5 del Adenda, en archivo digital georreferenciado (KMZ y SHAPE) se puede ver el detalle de las parcelas de muestreo de Flora y Vegetación llevados a cabo en el área del Proyecto.

De acuerdo a la metodología previamente señalada, y particularmente para la Región de Valparaíso, fueron identificados 223 taxa de flora vascular (ver detalle Tabla 157, numeral 3.3.3.5 del Capítulo 3 del EIA), estando estas conformadas por un 80,72% de especies nativas *sensu lato*, es decir, tanto nativas como endémicas (29,6% y 51,12% respectivamente), tal como se aprecia a continuación (Tabla 158, numeral 3.3.3.5 del Capítulo 3 del EIA):

Tabla 158. Número de especies presentes en el área según origen y forma biológica

Origen	Forma Biológica					Total
	Árbol	Arbusto	Hierba Anual	Hierba Perenne	Suculenta	
Advena	9	1	21	12	0	43
Endémica	11	69	5	23	6	114
Nativa	7	24	6	29	0	66
Total	27	94	32	64	6	223

Fuente: Elaboración propia.

En el numeral 3.7 del Adenda Complementaria es presentado el listado florístico final con todas las especies de flora vascular encontradas en el área del Proyecto, para todas las Regiones Administrativas por las cuales pasa el Proyecto (Tabla 7 "Flora Vascular del área de estudio del proyecto"). En este listado se presenta la clasificación taxonómica de las especies, así como sus nombres comunes y científicos, su origen, forma de vida y categoría de conservación.

61. Omar Ignacio Cataldo

61.1. Observación

Medidas de mitigación, reparación y compensación

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto considera la utilización de vías públicas existentes tanto en áreas urbanas como rurales, para tránsito de vehículos con

suministros de materiales y para transporte de personal, los que cumplirán con la normativa sectorial y ambiental. Por otro lado, se indica que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, el transporte de equipos que superen los límites de peso máximo establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.

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

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

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

Respecto de las frecuencias diarias para el transporte de insumos y transporte de personal cabe señalar que, en términos generales, el flujo máximo esperable es de 44 camiones/ día para el caso de transporte de insumos, y de 39 vehículos al día para el caso de transporte de personal. En relación a los viajes en hora punta esperables durante la construcción del proyecto, se tiene que en los casos más restrictivos se espera un flujo máximo respectivo de 29 y 31, particularmente en las intersecciones de Ruta 43 con Ruta Sin Rol, Ruta 5 con D-190, Ruta 5 con D-85, Ruta 5 con D-560 y Ruta con D-620.

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

61.2. Observación

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.

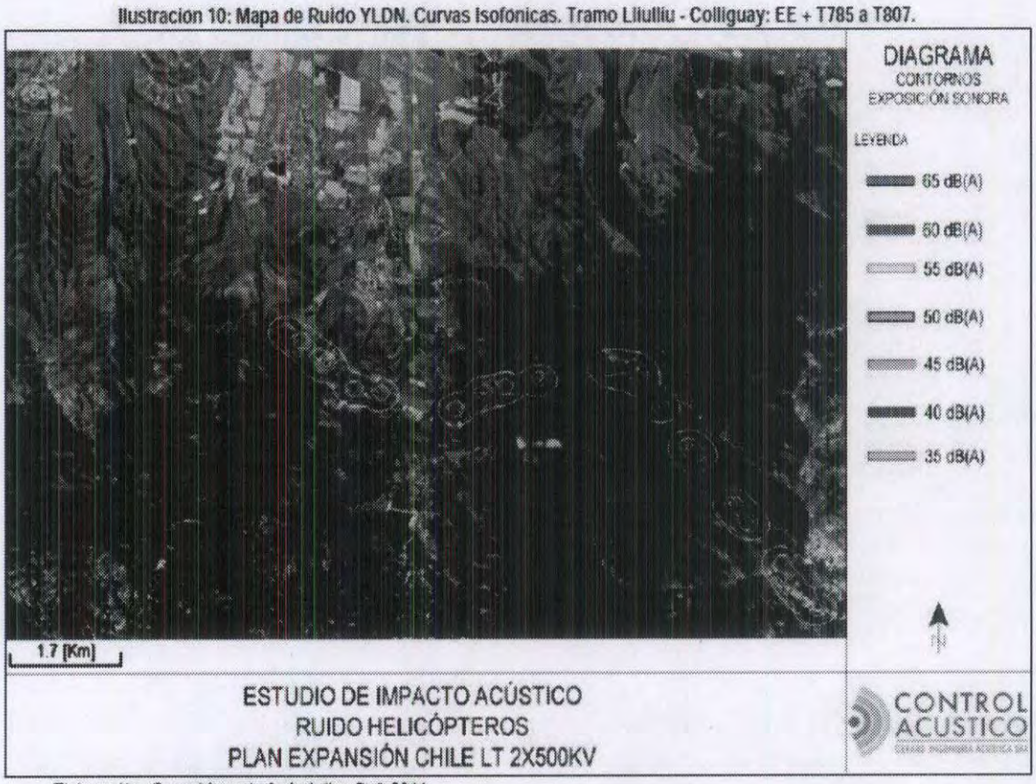
Evaluación técnica de la observación:

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 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.

61.3. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

61.4. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

betoneras. En caso que fuera eventualmente necesario el uso de áridos, ellos serán adquiridos a empresas que cuenten con RCA vigente para la explotación de áridos

61.5. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

No se permitirá la circulación de vehículos pesados que excedan la capacidad de soporte de vías y puentes. No se considera carga pesada hacia los lugares de emplazamiento de torres. Para esos efectos, solo se requiere llegar con los materiales específicos para la construcción de cada una de las torres. Las empresas de ingeniería encargadas de la construcción de la línea eléctrica en cada lote del proyecto, revisarán y evaluarán la resistencia de cada una de las vías y puentes en tramos de ruta hacia los emplazamientos de torres antes de ordenar el despacho de materiales hacia ellos.

Cabe mencionar que la carga pesada que se considera realizar es fundamentalmente hacia los lugares de emplazamiento de subestaciones: Nueva Cardones, Nueva Maitencillo y Nueva Pan de Azúcar. En estos casos, la carga pesada circulará por ruta 5 norte y de ahí por las rutas secundarias a las áreas de emplazamiento de subestaciones nuevas. En el caso del transporte de carga pesada a la subestación Nueva Cardones, ella se realizará íntegramente por ruta 5. En el caso del transporte de

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

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

61.6. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

61.7. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de

acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en la Tabla 81 "Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3" del EIA, se presentan los cauces de escurrimientos permanentes del lote 3, es decir ríos y esteros, por lo que no corresponde incluir en esta tabla el Embalse Los Aromos. Por lo anterior, el cruce del Proyecto con el Embalse Los Aromos es mencionado en el acápite 1.4.5.3 del Capítulo 1 del EIA.

62. Luciano Andrés González

62.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

63. Luciano Andrés González

63.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

64. Luciano Andrés González

64.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

65. Luciano Andrés González

65.1. Observación

Línea base

Medio físico

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produce ozono

a nivel troposférico. Sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la Organización Mundial de la Salud, en la nota descriptiva N° 205 del Proyecto Internacional CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

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

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

66. Luciano Andrés González

66.1. Observación

Línea base

Medio físico

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

67. Matías Pino

67.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

En el Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, ítem 3.1.1. Descripción de Riesgos Naturales se presenta como un riesgo biológico el ataque de animales (ítem 3.1.1.8) mencionando que "los animales carnívoros según la especie pueden llegar a ser animales salvajes peligrosos para el hombre". Si bien no se puede descartar la presencia de pumas en ciertos

sectores del trazado, no se manejan reportes de ataques a personas. Sin perjuicio de lo anterior, lo que el Titular debió haber analizado para este ítem es el riesgo para el medio ambiente y las personas (Artículos 102 y 103 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) de la internación de maderas como parte de los embalajes utilizados en materiales y equipos procedentes del extranjero, los cuales constituyen un potencial portador de insectos y plagas forestales (introducción de organismos vivos).

Evaluación técnica de la observación:

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

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

No fue incluido como riesgo por ser normativa de cumplimiento exigido en Chile y fiscalizado por SAG, siendo necesaria su exigibilidad por parte del titular a todas las empresas que provean de elementos, dispositivos y equipos en cumplimiento a la normativa vigente (ver Capítulo de Normativa en el EIA).

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

68. Matías Pino

68.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

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

Evaluación técnica de la observación:

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

antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto cumple con los estándares de diseño indicados por la normativa, los cuales incorporan sistemas de protección contra fallas y otros elementos como desviadores de vuelo que su función es evitar la ocurrencia de choques de avifauna con las líneas de transmisión.

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

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

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

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

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

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

En la Tabla 1 del numeral 5.13, del Anexo PAC Sección 5 del EIA, se indica el detalle de las características estructurales de interés con respecto al riesgo de electrocución según el tipo de torre. Además, en dicha tabla, se ilustran estas características bajo el ejemplo de un tipo de torre en particular.

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

69. Matías Pino

69.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Titular ya ha definido el trazado por lo que ya sabe en qué puntos tendrá que utilizar explosivos y el radio de seguridad que debe resguardar, lo que no viene identificado en el área de influencia como tampoco vienen descritas las relaciones causa efecto del uso de explosivos durante la etapa de construcción, en lo que respecta a emisión de presión sonora, emisión de material particulado, destrucción de hábitats y riesgo para la salud de la población.

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

70. Matías Pino

70.1. Observación

Línea base

Medio físico

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

Cabe señalar que en el caso de la fauna, el tipo de torre a utilizar no tiene mayores repercusiones en el tipo de impacto identificado, y por tanto en su evaluación. Es más bien la ubicación de las torres

la que repercute en el tipo de impacto, y por tanto en su evaluación, puesto que su localización determina diversas áreas de influencia, en particular para el grupo de las aves, intensificándose el riesgo de colisión con la línea en aquellos sectores de cursos de rio y/o humedales, sectores de corredor biológico y/o algunos sectores altos por donde pasa la línea. Por lo anterior, el levantamiento de información, la evaluación de impacto y las medidas de mitigación adoptadas, se hicieron considerando lo señalado.

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

71. Matías Pino

71.1. Observación

Línea base

Ecosistemas acuáticos continentales

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

Evaluación técnica de la observación:

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

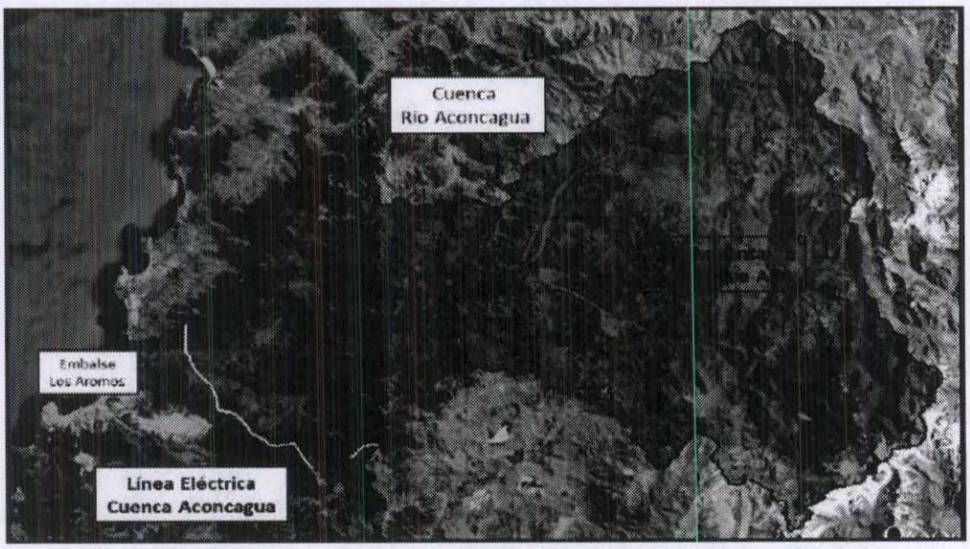
El estero Lliu LLiu y el Embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El río Aconcagua, administrativamente, y desde el punto de vista práctico y como se ha operado normalmente,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

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



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

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



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

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

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

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



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

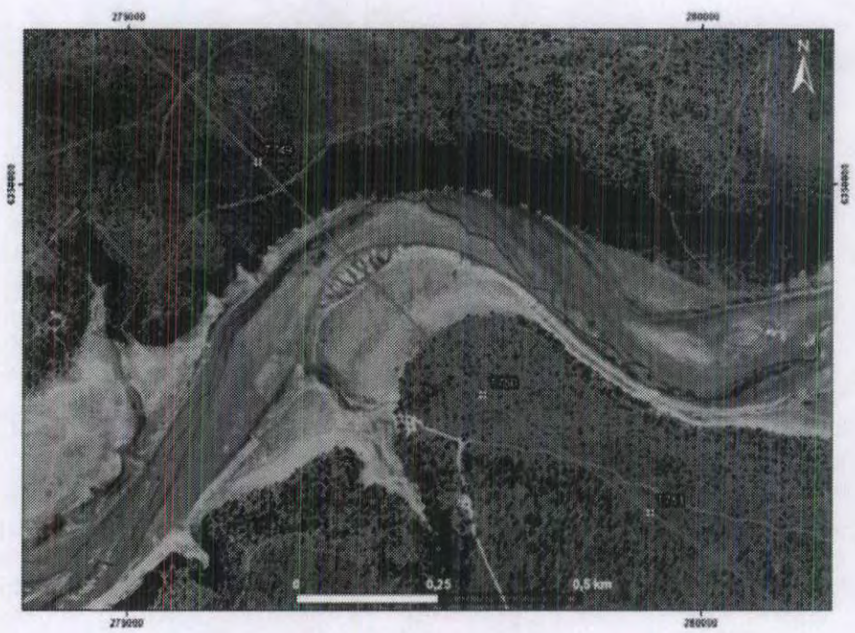


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

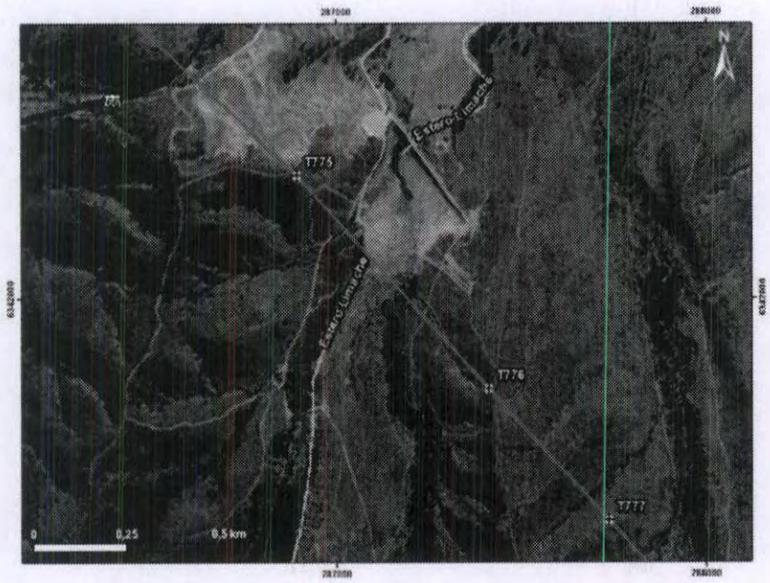


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



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

72. Rosa Romina Henríquez Farías

72.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

Respecto a la letra B del art. 11 e la ley 19.300 de Bases generales del medio ambiente... Como se mantendrá la garantía de que nuestras polinizadoras naturales "Las Abejas" no se verán afectadas en su existencia si las ondas electromagnéticas afectan su orientación... por lo tanto todo el proceso de la floración se verá afectada y con ello la mantención y cuidado de la floración nativa y cultivos dirigidos e intencionados. además de la actividad agrícola del lugar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera un análisis de impacto sobre insectos que cumplen funciones polinizadoras, siendo este el caso de las abejas. En específico, y en relación al posible impacto del campo eléctrico del proyecto, y en base a la literatura científica sobre la materia (ref.: Segunda Adenda Complementaria, pregunta 11.1), es posible concluir que a intensidades menores a 1,8 kV/m no se detectan bajas de productividad apícola por disminución de abejas obreras, por mortalidad o desorientación, considerando además que a mayor distancia perpendicular respecto de las líneas de transmisión, la intensidad del campo eléctrico disminuye progresivamente. Luego, considerando que a partir de los 22 m aprox., medidos desde la línea de alta tensión, se alcanzan intensidades menores a los 1,8 kV/m del campo eléctrico, y atendiendo a que la faja de seguridad eléctrica (servidumbre) del proyecto considera distancias mayores a los 32 m aprox., a cada lado de la línea de alta tensión, es posible concluir que el proyecto no generará efectos sobre la actividad apícola por esta causa. En relación al posible impacto del campo magnético del proyecto, y en base a la literatura científica sobre la materia (ref.: Segunda Adenda Complementaria, pregunta 11.1), es posible concluir que la intensidad del mismo varía dentro del área de seguridad (servidumbre) en niveles menores a 450 μT, intensidad de campo magnético mínimo discriminado por las abejas.

Cabe agregar que el anexo 3.4 de la Adenda complementaria "Caracterización elementos bióticos área de influencia región de Atacama", el que incorpora en su análisis insectos que cumplen funciones polinizadoras.

Por su parte, en Anexo PAC sección 3, Adenda 1, respuesta 3.127 se indican las siguientes conclusiones de estudios realizados para evaluar efectos de los campos electromagnéticos sobre los animales, incluyendo insectos voladores, a saber: "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."

En consecuencia, se puede señalar que en el presente proceso de evaluación no se identificó afectación sobre las abejas y su función polinizadora. Al respecto, cabe señalar que el organismo competente en la materia no formuló observaciones sobre este tema en particular.

73. Rosa Romina Henríquez Farías

73.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Como se piensa... en que lógica humana saludable... cabe la posibilidad de que tremenda construcción... que viene arrasando con 754 kilómetros aproximadamente, desde que parte... en la tercera región (cardones) hasta la región Metropolitana, no afectara los sistemas de vida de las personas, sus costumbres, sus labores cotidianas... su salud a mediano plazo.... No existen garantías reales de que este proyecto no afecte DESTRUCTIVAMENTE a las comunidades presentes en el radio de construcción.... Entonces todas estas comunidades deberán trasladarse para no verse afectadas???

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 el proyecto evalúa, en toda su área de influencia, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 5 y 7 del D.S.40/2012, el posible riesgo para la salud de la población y el reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vidas y costumbres de grupos humanos.

De acuerdo al Artículo 5, relativo a la salud de la población, el proyecto no genera riesgos, en ninguna de sus etapas.

En relación al Artículo 7, la evaluación del proyecto determinó impacto significativo en la localidad de Quebrada Tatara, en la región de Atacama y en la localidad de El Peñón, en la región de Coquimbo. Este impacto tiene relación con la "Alteración significativa a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos" y fueron definidas sus medidas de compensación explicitadas en el anexo 6.1.1 de la Segunda Adenda Complementaria.

74. Joel Andrés González Vega

74.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

75. Joel Andrés González Vega

75.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que

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

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

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

76. Joel Andrés González Vega

76.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos
Riesgo para la salud de la población

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (O3): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H2O) 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.

77. Joel Andrés González Vega

77.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

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

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

En relación a las emisiones, durante el proceso de evaluación no se encontró relación entre las emisiones atmosféricas y los campos electromagnéticos. Para el caso de la región de Valparaíso, el estudio de estimación de emisiones indica que las mayores emisiones corresponden a material particulado respirable, las que alcanzan un valor de 300,79 ton, seguidas por las emisiones de NOx de 46,27 ton. Las emisiones predominantes corresponden a las de material particulado respirable (MP10) generadas por el tránsito vehicular asociado al Proyecto. El proyecto no presenta impactos negativos de relevancia. Como parte de las medidas de control de emisiones, se propone lo siguiente: Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape; Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día; Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas; Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra; Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto; El transporte de material tanto el propenso a generar emisión de material particulado como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta. Mayor detalle sobre el estudio técnico de las emisiones en Anexo Estimación de Emisiones Atmosféricas del Anexo 4 del EIA del Capítulo 15 del EIA.

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

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

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

78. Leyla Astorga Cárdenas

78.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

79. Leyla Astorga Cárdenas

79.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

80. Joel Andrés González Vega

80.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

81. Leyla Astorga Cárdenas

81.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

82. Leyla Astorga Cárdenas

82.1. Observación

Línea base

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.

83. Joel Andrés González Vega

83.1. Observación

Línea base

Medio físico

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

84. Leyla Astorga Cárdenas

84.1. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata

a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema".

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

85. Leyla Astorga Cárdenas

85.1. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

86. Leyla Astorga Cárdenas

86.1. Observación

Línea base

Medio físico

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

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el abastecimiento de agua para el proyecto, provendrá desde empresas reconocidas de la zona que tengan autorización de venta de aguas de tipo industrial o que cuenten con autorización y derechos de aprovechamiento

consuntivos legalmente constituidos en cada una de las regiones del proyecto. Las autorizaciones, guías de despacho y copia de los derechos otorgados se mantendrán en obra a disposición de las autoridades para su fiscalización.

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

87. Leyla Astorga Cárdenas

87.1. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

88. Leyla Astorga Cárdenas

88.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

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

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

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

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

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

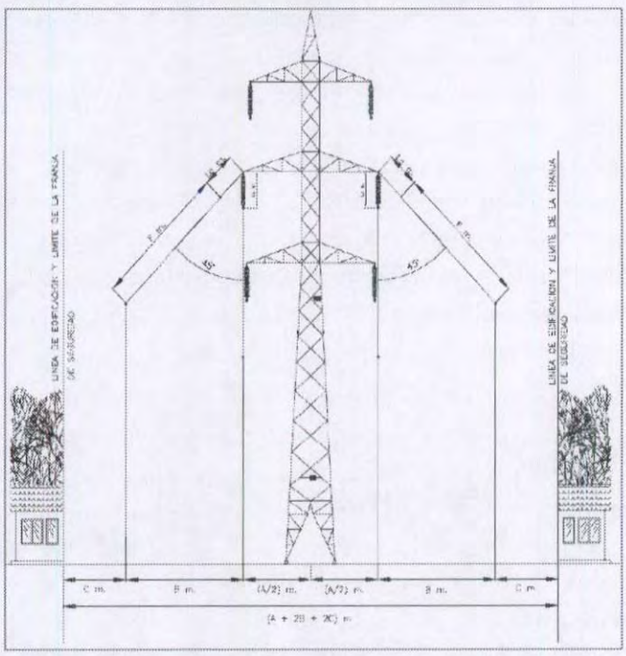
contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

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

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

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

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



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

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

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.

89. Leyla Astorga Cárdenas

89.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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).

90. Leyla Astorga Cárdenas

90.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (O3): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H2O) 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.

91. Joel Andrés González Vega

91.1. Observación

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

intervención se genera a partir de la eliminación de la vegetación que lo protege, la compactación del pedón y la remoción del suelo a diferentes profundidades.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Áreas con presencia de suelos delgados, con pendientes pronunciadas de relieve moderadamente ondulado, susceptibles a la erosión; sin embargo éstos poseen aptitud para sustentar vegetación. Desde el punto de vista productivo, presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección

de cultivos y requieren de cuidadosas prácticas de cultivo. Convencionalmente se definen como suelos con Clase de Capacidad de Uso IV.

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

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

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

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

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

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

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

En la Región Metropolitana el Proyecto afectará 0,42 ha de formación xerofítica, 1,28 ha de matorral nativo, 8,45 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo y 15,36 ha de bosque nativo de preservación, asociado a las especies *Prosopis chilensis* (Algarrobo) y *Porlieria chilensis* (Guayacán).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Por otro lado, cabe señalar que dadas las características estructurales que presentan las torres y la distancias existente entre los conductores, que imposibilita el contacto de un ave posada o en vuelo, entre dos conductores, o entre el soporte metálico de la torre y un conductor, se descarta el riesgo de

electrocución de aves, durante la fase de operación del Proyecto. Mayores antecedentes se presentan en el punto 4.10 de la Adenda.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

92. Leyla Astorga Cárdenas

92.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados

incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

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

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

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

En relación a las emisiones, durante el proceso de evaluación no se encontró relación entre las emisiones atmosféricas y los campos electromagnéticos. Para el caso de la región de Valparaíso, el estudio de estimación de emisiones indica que las mayores emisiones corresponden a material particulado respirable, las que alcanzan un valor de 300,79 ton, seguidas por las emisiones de NOx de 46,27 ton. Las emisiones predominantes corresponden a las de material particulado respirable (MP10) generadas por el tránsito vehicular asociado al Proyecto. El proyecto no presenta impactos negativos de relevancia. Como parte de las medidas de control de emisiones, se propone lo siguiente: Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape; Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día; Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas; Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra; Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto; El transporte de material tanto el propenso a generar emisión de material particulado como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta. Mayor detalle sobre el

estudio técnico de las emisiones en Anexo Estimación de Emisiones Atmosféricas del Anexo 4 del EIA del Capítulo 15 del EIA.

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

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

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

93. Leyla Astorga Cárdenas

93.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

Respecto de las frecuencias diarias para el transporte de insumos y transporte de personal cabe señalar que, en términos generales, el flujo máximo esperable es de 44 camiones/ día para el caso de transporte de insumos, y de 39 vehículos al día para el caso de transporte de personal. En relación a los viajes en hora punta esperables durante la construcción del proyecto, se tiene que en los casos más restrictivos se espera un flujo máximo respectivo de 29 y 31, particularmente en las

intersecciones de Ruta 43 con Ruta Sin Rol, Ruta 5 con D-190, Ruta 5 con D-85, Ruta 5 con D-560 y Ruta con D-620.

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

94. Leyla Astorga Cárdenas

94.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

95. Leyla Astorga Cárdenas

95.1. Observación

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.

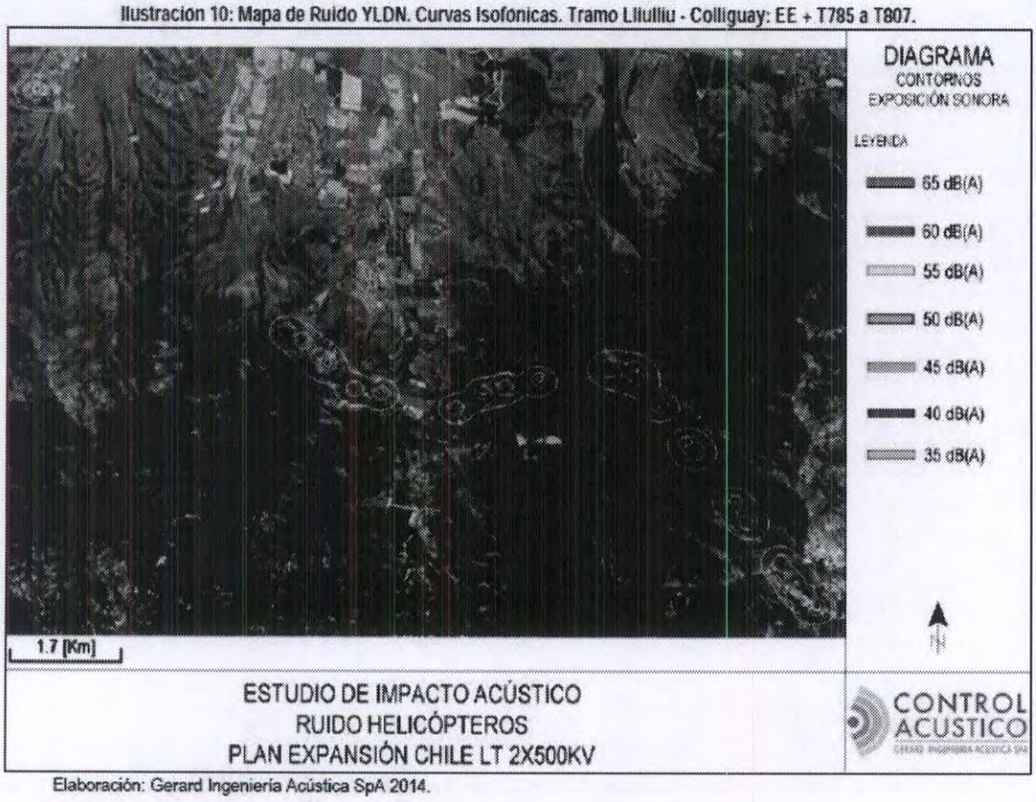
Evaluación técnica de la observación:

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 Liiulliu - 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.

96. Leyla Astorga Cárdenas

96.1. Observación

Descripción del proyecto

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

97. Joel Andrés González Vega

97.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Riesgo para la salud de la población

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

Evaluación técnica de la observación:

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

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

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

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

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

- **Relación de causalidad**. Irradiación de las vibraciones a través del suelo hacia la población más cercana al emplazamiento de las obras del proyecto, originado por los trabajos a realizar en la etapa de construcción, que involucra dos situaciones específicas, vibraciones generada por maquinaria y vibraciones generadas por el uso explosivos en la actividad de tronaduras.
- **Potenciales Efectos**. Generación de vibraciones en los receptores sensibles producto de las actividades de construcción que involucran uso de maquinaria y uso de explosivos en tronadura (casas ubicadas en las proximidades de los sectores de las obras del proyecto donde se considera uso de maquinaria y uso de explosivos para tronaduras).
- **Extensión de la Manifestación de Potenciales Efectos**. Se distinguen dos casos: Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de maquinaria (Transit Noise and vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las

para vibraciones generadas por uso de maquinaria corresponde a 12 m; Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de explosivos en tronaduras (DIN 4150:1979 del Instituto de Normalización Alemana, Deutsches Institut für Normung). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las para vibraciones generadas por uso de explosivos para las actividades de tronadura corresponde a 311 m.

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

Respecto de lo anterior, se plantea el "Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", se establecen las Medida de mitigación "Perturbación controlada", su objetivo es disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto; y Medida de mitigación "Rescate y relocalización", disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. El detalle de estas medidas se presenta a continuación:

Perturbación controlada	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares

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

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

98.